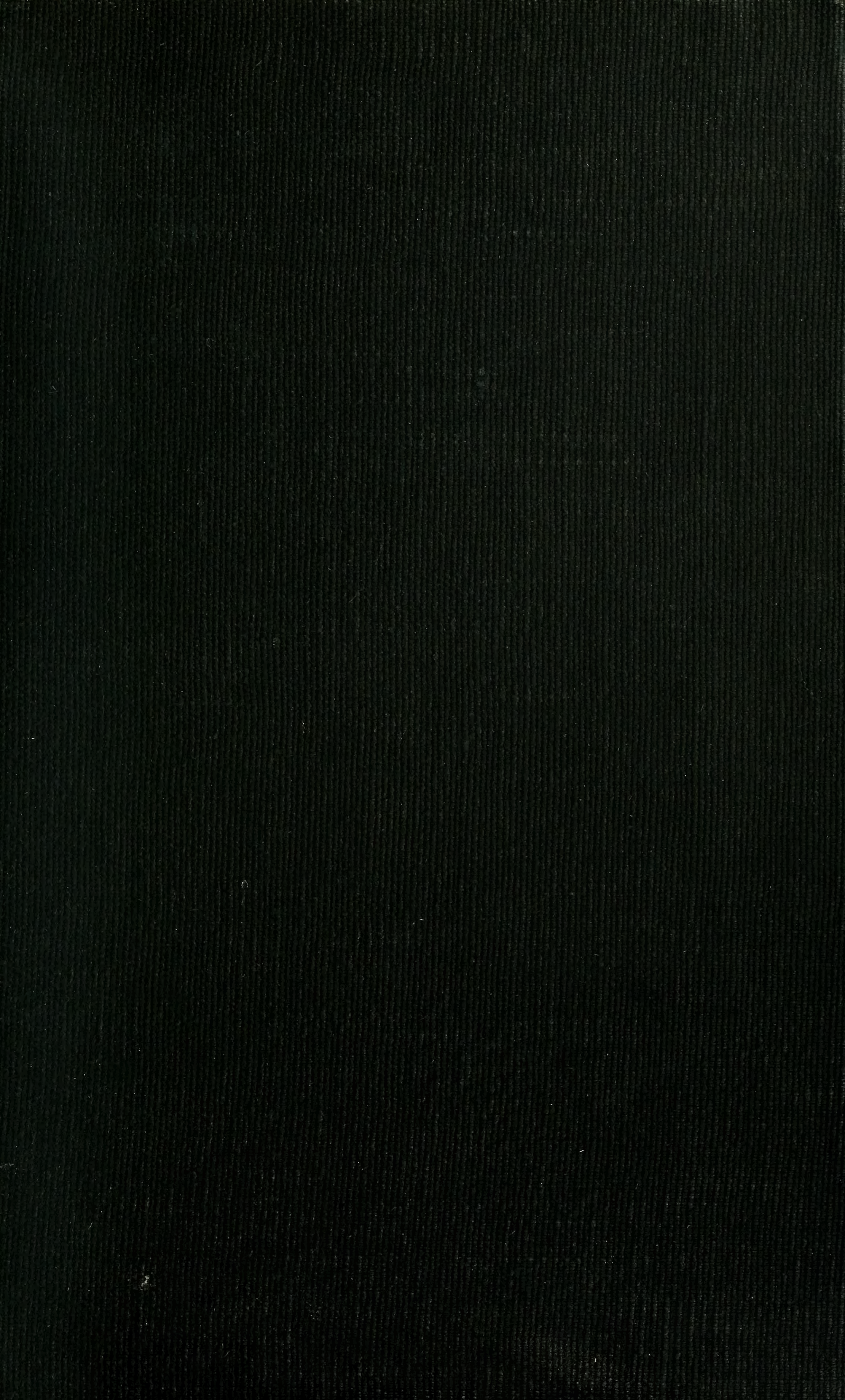
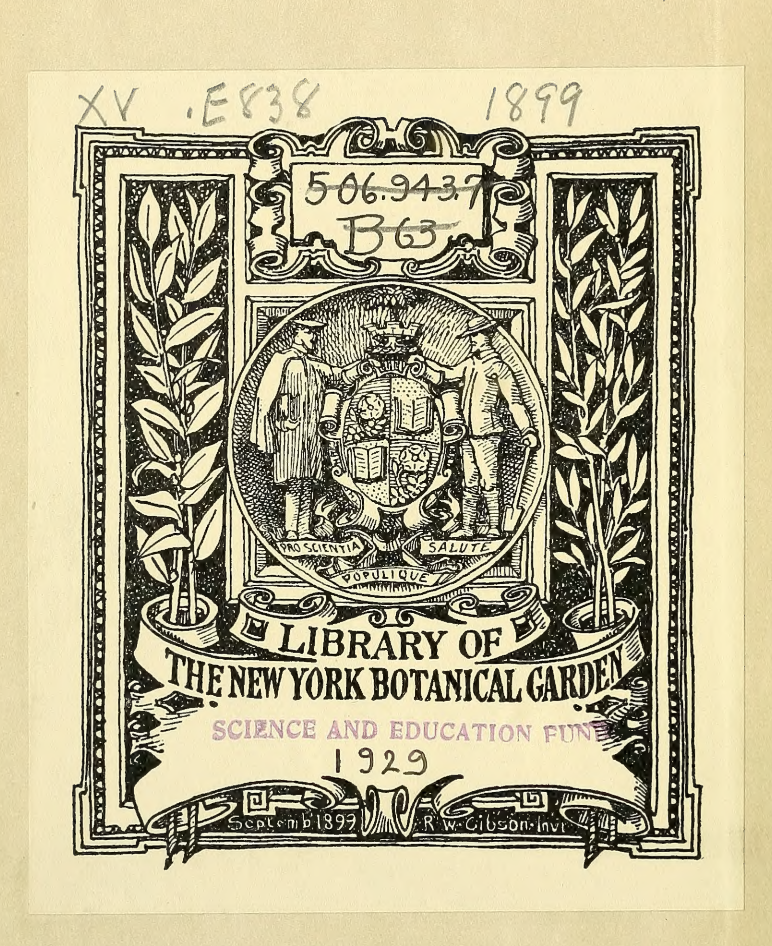
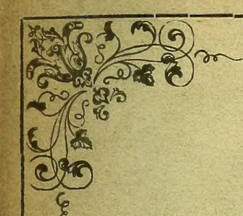
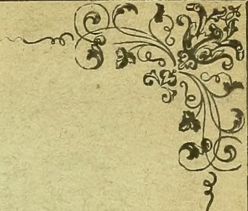



506.9437
B63
PRO SCIENTIA
SALUTE
POPULIQUE
LIBRARY OF
THE NEW YORK BOTANICAL GARDEN
SCIENCE AND EDUCATION FUND
1929
Septemb 1899
R. W. Gibson. Invt

Austria

Sitzungsberichte

der königl. böhmischen

GESELLSCHAFT DER WISSENSCHAFTEN.

MATHEMATISCH-NATURWISSENSCHAFTLICHE CLASSE.

1899.

VĚSTNÍK

královské

ČESKÉ SPOLEČNOSTI NÁUK.

TŘÍDA MATHEMATICKO-PŘÍRODOVĚDECKÁ.




VĚSTNÍK

KRÁLOVSKÉ

ČESKÉ SPOLEČNOSTI NÁUK

TŘÍDA MATHEMATICKO-PŘÍRODOVĚDECKÁ.

ROČNÍK 1899.

S 28 TABULKAMI A 152 OBRAZCI V TEXTU.

V PRAZE 1900.

NÁKLADEM KRÁLOVSKÉ ČESKÉ SPOLEČNOSTI NÁUK.

V KOMMISSI U FR. ŘIVNÁČE.

SITZUNGSBERICHTE

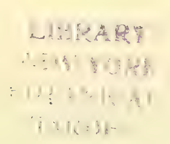
DER KÖNIGL. BÖHMISCHEN

GESELLSCHAFT DER WISSENSCHAFTEN.

MATHEMATISCH-NATURWISSENSCHAFTLICHE CLASSE.

JAHRGANG 1899.

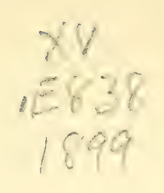
MIT 28 TAFELN UND 152 TEXTFIGUREN.



PRAG 1900.

VERLAG DER KÖNIGL. BÖHM. GESELLSCHAFT DER WISSENSCHAFTEN.

IN COMMISSION BEI FR. ŘIVNÁČ.



Seznam přednášek

konaných ve schůzkách třídy mathematicko-přírodovědecké

roku 1899.

Dne 13. ledna.

Dvorní rada prof. Dr. F. J. Studnička: Nové příspěvky k nauce o determinantech.

Prof. Dr. F. Augustin: Poměry teploty v zemích sudetských.

Prof. Dr. J. N. Woldřich: Sesutí u Klapého z roku 1898.

Prof. Dr. J. V. Rohon: O devonských rybách Timana na Rusi.

Dr. L. Čelakovský ml.: Anatomické rozdíly v listech ramosních sparganeí.

Assist. E. Votoček a E. Ženíšek: O elektrolytické modifikaci methody Sandmeyer-Gattermannovy.

J. Podpěra: Příspěvky ku bryologii Čech Východních.

Prof. Dr. L. Čelakovský: Epilog k mému pojednání o semenících Angiospermů.

Prof. Č. Zahálka: Pásmo IX. (Březenské) křidového útvaru v Poohří.

Verzeichnis der Vorträge,

welche in den Sitzungen der mathematisch-naturwissenschaftlichen Classe

im Jahre 1899 abgehalten wurden.

Den 13. Januar.

Hofrath. Prof. Dr. F. J. Studnička: Neue Beiträge zur Determinantenlehre.

Prof. Dr. F. Augustin: Die Temperaturverhältnisse der Sudetenländer.

Prof. Dr. J. N. Woldřich: Die Erdrutschung bei Klappai v. J. 1898.

Prof. Dr. J. V. Rohon: Die devonischen Fische von Timan in Russland.

Dr. L. Čelakovský jun.: Anatomische Unterschiede in den Blättern ramoser Sparganeen.

Assist. E. Votoček u. E. Ženíšek: Über eine elektrolytische Modification der Sandmeyer-Gattermann'schen Methode.

J. Podpěra: Beiträge zur Bryologie des östlichen Böhmen.

Prof. Dr. L. Čelakovský: Epilog zu meiner Schrift über die Placenten der Angiospermen.

Prof. V. Zahálka: Die IX. (Priesener) Etage der Kreideformation im Egergebiete.

Dne 27. ledna.

Dr. B. Němec: Příspěvky k fysiologii a morfologii rostlinné buňky.

Dne 24. února.

Dr. B. Němec: O vlivu nízkých temperatur na meristematická pletiva.

F. Ryba: O novém Megaphytum z uhelné pánve Mirešovské.

Prof. Č. Zahálka: Pásmo X. (Teplické) křídového útvaru v Poohří.

Dne 10. března.

Dvorní rada prof. Dr. F. J. Studnička: Příspěvek k tetraedrometrii.

Dr. F. K. Studnička: O některých modifikacích tkaně epithelialní specielně epidermis a rohových zubů se týkající.

Prof. Dr. J. Palacký: O rozšíření sfagneí.

Dne 24. března.

Assist. J. Hanuš a A. Stocký: Rtutičnaté soli některých kyselin organických.

Assist. E. Votoček: O methylpentose z konvolvulinu.

J. K. Želízko: O křidovém útvaru okolí Pardubic a Přelouče.

F. Smyčka: První zpráva o výskytu Emys Lutaria Mars. v poříčí Odry na Moravě a v Slezsku rakouském.

Dne 14. dubna.

Dvorní rada prof. Dr. F. J. Studnička: O protidružných a podružných determinantech soujmenných.

Den 27. Januar.

Dr. B. Němec: Beiträge zur Physiologie und Morphologie der Pflanzenzelle.

Den 24. Februar.

Dr. B. Němec: Über den Einfluss niedriger Temperaturen auf meristematische Gewebe.

F. Ryba: Über ein neues Megaphytum aus dem Miröschauer Steinkohlenbecken.

Prof. V. Zahálka: Die X. (Teplitzer) Etage der Kreideformation im Egergebiete.

Den 10. März.

Hofrath Prof. Dr. F. J. Studnička: Beitrag zur Tetraedrometrie.

Dr. F. K. Studnička: Über einige Modifikationen des Epithelialgewebes speciell die Epidermis und die Hornzähne betreffend.

Prof. Dr. J. Palacký: Über die Verbreitung der Torfmoose.

Den 24. März.

Assist. J. Hanuš u. A. Stocký: Über Merkursalze einiger organischen Säuren.

Assist. E. Votoček: Über Methylpentose aus dem Konvolvulin.

J. K. Želízko: Über die Kreideformation in der Umgebung von Pardubic und Přelouč.

F. Smyčka: Erster Bericht über das Vorkommen der europäischen Sumpfschildkröte (Emis Lutaria Mars.) im Flussgebiete der Oder in Mähren u. oesterr. Schlesien.

Den 14. April.

Hofrath Prof. Dr. F. J. Studnička. Über contrajugirte und subjugirte complexe Determinanten.

Prof. Dr. F. Vejdovský: O významu t. zv. můstků mezibuněčných

Prof. Dr. J. Barvíř: O zlato- a stříbronosnosti některých hornin a žilovin hlavně ve středních Čechách dle analys vlastních vzorků.

Dr. A. Mrázek: Příspěvky k poznání vývoje Gregarin.

Dr. V. Novák a Dr. O. Šulc: Elektrolytický superoxyd stříbra II.

F. Rogel: O počtu kmenných čísel pod určitou velikostí.

Dr. E. Rádl: O významu křížení vláken nervových v optiku členovců.

F. Bubák: Výsledky mykologického prozkoumání Čech r. 1898.

J. Rohlena: Příspěvky ku poznání variací trav českých.

Dne 19. května.

Dvorní rada prof. Dr. F. J. Studnička: O číslech Euklidových.

Prof. Dr. J. N. Woldřich: Geologicko-palaeontologické příspěvky z křidového útvaru u Ostroměře.

Dr. Edvín Bayer: Nové rostliny křidových vrstev peruckých v Čechách.

A. Jelínek: Rula granatická z okolí Tábora.

V. J. Procházka: Miocén Moravský II.

Dne 9. června.

Dvorní rada prof. Dr. F. J. Studnička: Příspěvek k nauce o kružných úkonech.

Prof. Dr. J. V. Rohon: O parietalních organech a parafysách.

Dr. F. K. Studnička: Vířivé buňky a t. zv. kutikularní buňky.

E. Votoček a J. Šebor: O kyselině arabinové z řepy cukrové

Dr. A. Mrázek: Studie o sporozoích. II. Glugea Lophii Doflein.

Vrch. insp. F. Schröckenstein O massivních horninách.

Prof. Dr. F. Vejdovský: Über die Bedeutung der sog. Intercellularbrücken.

Prof. Dr. J. Barvíř: Über den Gold- und Silberhalt einiger Gesteine und Gangbildungen nach Analysen eigener Proben.

Dr. A. Mrázek: Beiträge zur Kenntnis der Entwickelung der Gregarinen.

Dr. V. Novák u. Dr. O. Šulc: Elektrolytisches Silberoxyd II.

F. Rogel: Recursive Bestimmung der Anzahl Primzahlen unter gegebenen Grenzen.

Dr. E. Rádl: Über den Bau und die Bedeutung der Nervenkreuzungen im Tractus opticus der Arthropoden.

F. Bubák: Resultate der mykologischen Durchforschung Böhmens im Jahre 1898.

J. Rohlena: Beiträge zur Kenntnis der Variation böhmischer Gräser.

Den 19. Mai.

Hofrath Prof. Dr. F. J. Studnička: Über Euklidische Zahlen.

Prof. Dr. J. N. Woldřich: Beiträge zur geologisch-palaeontologischen Kenntnis der Kreideschichten in der Umgebung von Ostroměř.

Dr. Edwin Bayer: Einige neue Pflanzen der Perucer Kreidescichten in Böhmen.

A. Jelínek: Granatführender Gneiss aus der Umgebung von Tabor.

V. J. Procházka: Miocaen von Mähren II.

Den 9. Juni.

Hofrath Prof. Dr. F. J. Studnička: Beitrag zur Theorie der kyklischen Funktionen.

Prof. Dr. J. V. Rohon: Über Parietalorgane und Paraphysen.

Dr. F. K. Studnička: Flimmerzellen und sog. Cuticularzellen.

E. Votoček und J. Šebor: Über Arabinsäure aus der Zuckerrübe.

Dr. A. Mrázek: Sporozoenstudien II. Glugea Lophii Doflein.

Oberinspector F. Schröckenstein: Über Massengesteine.

Dne 7. července

Dvorní rada prof. Dr. F. J. Studnička: Další doplňky nauky o kružných úkonech.

Prof. Dr. J. V. Rohon: Příspěvek k morfologii devonských ryb v horním ústavu v Petrohradě

Dr. F. K. Studnička: *a)* Příspěvek k mikroskopické anatomii parietalních organů, *b)* Ventriculus terminalis míchy nižších obratlovců a jeho obsah.

Dr. J. Matiegka: První lebka z Čech s „Os malare bipartitum."

Dne 13. října.

Dvorní rada prof. Dr. F. J. Studnička: Zpráva o sinusových tabulkách Tychona Brahe, objevených v universitní knihovně pražské p. kustodem J. Truhlářem.

Prof. Dr. J. Velenovský: Dodatky ku floře bulharské.

Docent Dr. J. Matiegka: Doklad o pobytu diluvialního člověka v okolí mělnickém.

Dr. M. Remeš: Poznámky o sladkovodních mechovkách severní Moravy.

Dne 10. listopadu.

Dvorní rada prof. Dr. F. J. Studnička: O determinantech figurovaných.

Dr. F. K. Studnička: Studie o ependymu centrálního nervstva obratlovců.

Doc. Dr. B. Němec: O vypuzování nerozpuštěných tělísek z buněk blanou obklopených.

Dr. A. Krejčí: Další poznámky o některých mineralech píseckých.

Prof. Č. Zahálka: Geotektonika křidového útvaru v Poohří.

Dne 24. listopadu.

J. Podpěra: Bryologické příspěvky z jižních Čech.

Den 7. Juli.

Hofrath Prof. Dr. F. J. Studnička: Weitere Ergänzungen zur Theorie der kyklischen Funktionen.

Prof. Dr. J. V. Rohon: Beitrag zur Morphologie der devonischen Fische im Berginstitut zu St. Petersburg.

Dr. F. K. Studnička: *a)* Beitrag zur mikroskopischen Anatomie der Parietalorgane, *b)* der sog. Ventriculus terminalis des Rückenmarkes einiger niederer Wirbelthiere u. sein Inhalt.

Dr. J. Matiegka: Der erste Schädel mit dem „Os malare bipartitum“ aus Böhmen.

Den 13. Oktober.

Hofrath Prof. Dr. F. J. Studnička: Bericht über die vom H. Custos J. Truhlář in der Prager Universitäts-Bibliothek entdeckte Sinustafel Tycho Brahe's.

Prof. Dr. J. Velenovský: Nachträge zur Flora von Bulgarien.

Docent Dr. H. Matiegka: Nachweis über den Aufenthalt des diluvialen Menschen in der Umgebung von Melnik.

Dr. M. Remeš: Bemerkungen über Süsswasser-Bryozoën des nördlichen Mährens

Den 10. November.

Hofrath Prof. Dr. F. J. Studnička: Über figurirte Determinanten.

Dr. F. K. Studnička: Studien über das Ependym des Centralnervensystems der Wirbelthiere.

Doc. Dr. B. Němec: Über Ausgabe ungelöster Körper aus hautumkleideten Zellen.

Dr. A. Krejčí: Weitere Notizen über einige Mineralien aus der Umgebung von Pisek.

Prof. Č. Zahálka: Geotektonik der Kreideformation im Egergebiete.

Den 24. November.

J. Podpěra: Bryologische Beiträge aus Südböhmen.

I.

Die Temperaturverhältnisse der Sudetenländer.

Von Prof. Dr. **F. Augustin** in Prag.

(Vorgelegt den 13. Jänner 1899.)

I. Theil.

In der vorliegenden Arbeit habe ich mir zur Aufgabe gestellt, die in den Ländern des böhmisch-mährischen Mittelgebirges während der Periode 1851/90 gemachten Temperaturbeobachtungen zu sammeln und nach bewährten Methoden zu bearbeiten. Dieselbe zerfällt in zwei Theile, von denen der erste die nöthigen Angaben über die Methoden und die Resultate der vorgenommenen Prüfung des Beobachtungsmaterials und der Ableitung vergleichbarer Temperaturmittel, ferner eine Zusammenstellung der Normalmittel für die wichtigeren Vergleichsstationen, Tabellen mit den Monats- und Jahresmitteln der Temperatur an diesen Stationen, Untersuchungen über die Veraenderlichkeit dieser Mittel u. s. w. enthält. Im zweiten Theile, welcher bald dem ersten nachfolgen soll, werden die Temperaturmittel für sämmtliche in den Sudetenländern und den angrenzenden Gebieten vorhandene Stationen bezogen auf die Normalperiode 1851/90 nebst einer Darstellung des jährlichen Temperaturganges, der vertikalen Temperaturabnahme und der horizontalen Temperaturvertheilung gegeben.

Die Vollendung der vor längerer Zeit in Angriff genommenen Arbeit hatte sich gegen Erwartung verspätet. Erstlich haben mich verschiedene Berufspflichten von derselben abgehalten, dann hat dieselbe in Laufe der Zeit eine beträchtliche Erweiterung erfahren, indem nach und nach eine längere Beobachtungsperiode (1851—1890) und ein grösseres Ländergebiet in Betracht gezogen worden ist. Da gerade in den letzten zwei Decennien viele neue Beobachtungsstationen

errichtet worden sind, so war auch ein überaus zahlreiches Beobachtungsmaterial zu bewältigen.

Das Gebiet, dessen Temperaturverhältnisse hier behandelt und untersucht werden, erstreckt sich im Ganzen über 6 Längengrade von 12°10′ E bis 18°20′ E und über 3 Breitegrade von 48°10′ N bis 51°10′ N. Es umfasst die Kronländer Böhmen, Mähren und West-Schlesien, Nieder- und Oberösterreich bis zur Donau und die angrenzenden Theile von Bayern, Sachsen und Preussisch-Schlesien. Da für die übrigen österreichischen Kronländer bereits entweder eingehende Untersuchungen der Temperaturverhältnisse, *) oder wenigstens auf Grund des neueren Materials berechnete Normalmittel der Temperatur vorhanden sind, **) so musste die hier schon seit längerer Zeit bestehende Lücke ausgefüllt werden. Die Temperatur ist eines von den wichtigsten klimatischen Elementen und das Bedürfniss einer Verwerthung des bereits stark angewachsenen Beobachtungsmaterials macht sich immer mehr fühlbar. Um den Einfluss der einzelnen Gebirgszüge auf die Temperaturvertheilung genauer bestimmen zu können, musste das Arbeitsfeld weiter über die politischen Grenzen ausgedehnt und mussten einige ausländische, namentlich Gebirgsstationen herbeigezogen werden. Einzelne entfernte Stationen wie *München*, *Torgau*, *Breslau* etc., die über lange die ganze Periode ausfüllende und verlässliche Beobachtungsreihen verfügen, wurden als Normalstationen benützt.

Da die Stationen, deren Temperaturbeobachtungen hier bearbeitet worden sind, verschiedenen Beobachtungsnetzen angehören und es mit gewissen Schwierigkeiten verbunden wäre, in zweifelhaften Fällen auf die Originalaufzeichnungen zurückzugreifen, so wurden die durch Prüfung als fehlerhaft erwiesenen Daten dadurch unschädlich gemacht, dass sie entweder von der Mittelbildung ausgeschlossen oder durch interpolirte Daten ersetzt worden sind. Das hier benützte Beobachtungsmaterial ist den Publicationen der den verschiedenen Netzen vorstehenden meteorologischen Institute entnommen und vor der Bearbeitung durch Vergleichungen sorgfältig geprüft worden. Ausserdem wurden hier auch die Arbeiten, welche die Temperaturverhältnisse der einzelnen Orte oder der einzelnen Gegenden innerhalb des bezeichneten Gebietes behandeln, besonders zur Vergleichung der einzelnen Temperaturmittel

---

*) *Hann*: „Die Temperaturverhältnisse der österreichischen Alpenländer.“ Sitzb. d. k. Akademie 1884 u. 1885.

**) *Dr. M. Margules* Temperaturmittel aus den Jahren 1851—85 und dreissigjährige Mittel f. 120 Stationen in Ost-Schlesien, Galizien, Bukowina, Oberungarn u. Siebenbürgen. Jahrb. d. k. k. Central-Anstalt Jahrg. 1886.

und der daraus berechneten Resultate benützt. Als Hauptquellen, welchen das hier zu bearbeitende Beobachtungsmaterial entnommen worden ist, sind folgende zu nennen.

Jahrbücher der k. k. Central-Anstalt für Meteorologie und Erdmagnetismus in Wien. Band I-VIII., Alte Folge, umfasst die Beobachtungen aus der Periode 1848–1856. *„Die Übersichten der Witterung"* enthalten die Beobachtungen 1857—1863. *Jahrbücher,* Neue Folge, Bd. I-XXXI mit den Beobachtungen 1864–1894. Die noch unpublicirten Beobachtungen des Jahrganges 1895 für die Stationen Böhmens verdanke ich einer schriftlichen Mittheilung der k. k. Central-Anstalt.

Berichte der meteorologischen Commission des naturforschenden Vereines in Brünn, Jahrgang 1881—1890. Diese vom Regierungsrath G. v. *Niessl* herausgegebene Publication liefert verwerthbare Temperaturbeobachtungen für eine beträchtliche Anzahl der Stationen in Mähren und Schlesien, die im Interesse der Land- u. Forstwirtschaft errichtet worden sind. Die zahlreichen meist von Oekonomen und Forstmännern geleiteten Stationen liefern ein Material, das besonders zur Untersuchung über die mannigfachen Localeinflüsse, namentlich den Einfluss der Bodenkonfiguration und der Wälder auf die Temperatur verwendet werden kann.

Ich habe alle Stationen dieses Netzes hier aufgenommen, die wenigstens über die Beobachtungen eines Lustrums verfügen, so dass die in Mähren u. Schlesien zur Untersuchung der Temperaturverhältnisse sich darbietenden Stationen am dichtesten sind. *)

Meteorologische Beobachtungen im Königreiche Bayern. Band I-XII. Im X. Bande (Jahrgang 1888) veröffentlicht *Karl Singer* für Süddeutschland die auf die 30jährige Periode 1851/80 reducirten Temperaturmittel, von welchen hier die Mittel der Stationen im bayerischen Böhmerwalde benützt worden sind. Band XII enthält die Abweichungen der Temperaturmittel für *München* und *Bayreuth.*

Dr. C. Bruhns: Resultate aus den meteorologischen Beobachtungen angestellt an den sächsischen Stationen. Jahrgang I-XII. Monatliche

*) Es wurden zwar auch an vielen ombrometrischen Stationen in Böhmen Temperaturaufzeichnungen gemacht und in den *Ergebnissen der ombrometrischen Stationen* alljährlich veröffentlicht, die aber nicht zur Verwendung kommen konnten, weil die vom *Technischen Bureau* des Landeskulturrathes gelieferten Beobachtungsinstrumente äusserst primitiv und die Beobachtungstermine 6^h, 12^h, 6^h höchst unzweckmässig gewesen sind.

Berichte über die Resultate aus den meteorologischen Beobachtungen 1868—1879.

Jahrbuch des königl. sächsischen meteorologischen Institutes. Jahrgang I-VIII. Jahrg. III (1885) enthält die Monats- u. Jahresresultate der in den Jahren 1876 bis 1881 angestellten meteorologischen Beobachtungen an einigen Stationen in Sachsen. In demselben Jahrgang veröffentlicht *Dr. H. Hoppe:* Ergebnisse der Temperaturbeobachtungen an 34 Stationen Sachsens von 1865—1884 und in Leipzig von 1830 bis 1884. Es kommen hier besonders die Stationen mit längeren Beobachtungsreihen im Erzgebirge in Betracht.

Klimatologie von Deutschland aus den Beobachtungen im Zeitraum 1848—1872. Monatmittel der Luftwärme veröffentlicht von *H. Dove,* Preuss. Statistik XXXII.

Monatliche Mittel der Jahrgänge 1873—1878. Preuss. Statistik XXXIII-XXXVIII.

Ergebnisse der meteorologischen Beobachtungen im J. 1879—1884 und Jahrgang 1885—1890 veröffentlicht vom königl. Preuss. Meteorologischen Institute.

Von den Stationen des angrenzenden Schlesiens haben für die Darstellung der Temperaturverhältnisse die *Schneekoppe* und der *Glatzer Schneeberg* eine besondere Bedeutung. Ferner werden die Stationen mit langen Beobachtungsreihen *Torgau*, *Görlitz* und *Breslau* in der vorliegenden Arbeit als Normalstationen benützt.

I.

Die Prüfung des Beobachtungsmaterials.

Bei der grossen Menge der Stationen und bei der Länge der Beobachtungsreihen kann vorausgesetzt werden, dass das Beobachtungsmaterial mit vielfachen Mängeln und Störungen behaftet ist. Da man aber zu verlässlichen Resultaten nur auf Grund von zuverlässigen und genauen Beobachtungen gelangen kann, so musste das gesammte Material vor der Bearbeitung einer sorgfältigen Prüfung unterworfen, die Mängel und Störungen beseitigt werden. Die Vergleichung der Beobachtungsreihen, die Untersuchung auf ihre Homogenität, die Ausscheidung unrichtiger Temperaturmittel von der Bearbeitung hatte sehr viel Zeit und Mühe in Anspruch genommen.

Soll die Bearbeitung der Temperaturbeobachtungen von Erfolg

begleitet sein, so muss ihr eine Prüfung dieser Beobachtungen vorausgehen. Diese muss sich ohne Ausnahme auf sämmtliche Beobachtungen erstrecken, selbst auf solche, die unter den günstigsten Verhältnissen angestellt worden sind und gegen welche kein Verdacht vorliegt, dass sie fehlerhaft sein könnten. Die Notwendigkeit der Prüfung einer jeden Beobachtungsreihe hat darin ihren Grund, dass die Fehlerquellen zahlreich sind, welchen die Temperaturbeobachtungen und die daraus berechneten Mittelwerthe unterliegen. Es sollen hier die hauptsächlichsten von diesen Fehlerquellen angeführt werden, um die Notwendigkeit der Prüfung besser ersichtlich zu machen.

1) *Instrumentale Correctionen.* Da die Thermometer mit der Zeit eine Veraenderung erleiden in Folge des Aufrückens des Eispunktes, so ist es notwendig das Thermometer öfter in Bezug auf den Eispunkt entweder durch Vergleichungen mit einem Normalthermometer oder mittels des schmelzenden Eises oder Schnees zu prüfen. Wird diese Prüfung vernachlässigt, so werden die Thermometer mit der Zeit höhere Werthe angeben. Die Station wird in Folge der Vernachlässigung instrumentaler Correctionen wärmer erscheinen. Der entgegengesetzte Fall kann eintreten, wenn ältere Thermometer durch neuere genauere ersetzt werden. Eine Aenderung in den Temperaturangaben in Folge des Wechsels der Beobachtungsinstrumente wird öfter an Stationen mit längeren Reihen beobachtet.

2) *Aenderungen in der Aufstellung der Thermometer.* Es giebt nur wenige Stationen, die sich der Stabilität in der Aufstellung der Beobachtungsinstrumente rühmen können, an welchen während der ganzen Beobachtungsdauer die Aufstellung dieselbe geblieben wäre. Da es in jedem Beobachtungssysteme meist nur freiwillige Beobachter sind, welche die Beobachtungen in ihren Privatwohnungen vornehmen, gewöhnlich an den vor dem N-Fenster aufgestellten Thermometern, so findet bei einer jeden Übersiedelung des Beobachters in eine andere Wohnung, oder bei einem Personenwechsel auch ein Localwechsel statt, der die Ergebnisse der Beobachtungen beeinflussen kann. Durch die Aufstellung der Thermometer im Bereiche anderer Localeinflüsse kann eine Störung in der Aufeinanderfolge der Temperaturbeobachtungen verursacht werden. Indem die Station eine andere geworden ist, hört die Reihe auf homogen zu sein. Wie später bei mehreren Gelegenheiten gezeigt werden wird, zerfallen in Folge von öfteren Personen- und Localwechsel längere Beobachtungsreihen in mehrere ganz selbstständige Reihen, die zu verschiedenen Mitteltemperaturen für die Station führen. Es wird dann oft sehr schwer die Reihe durch An-

bringung von Correctionen homogen zu machen. Namentlich werden bei einem Localwechsel in Städten, wo man nicht immer über einen günstigen Aufstellungsort verfügen kann, die Thermometer unter ganz anderen Localeinflüssen aufgestellt. Haben die Thermometer bei einem Localwechsel eine freiere Aufstellung in der Nähe der Stadt erhalten, so werden sie die Landtemperatur anzeigen, während sie früher inmitten der Häusermassen die Stadttemperatur angegeben haben. Solche Fälle kommen öfter vor, dass die Station aus der Stadt in die Umgebung derselben oder umgekehrt verlegt worden und dass die Beobachtungsreihe dadurch unterbrochen worden ist. Überhaupt ist der Personen- und der Localwechsel an den Stationen die ergiebigste Quelle der Störungen in der Homogenität der Beobachtungsreihen. Um den aus dem Localwechsel entstehenden Übelständen zuvorzukommen, trachtet man jetzt die Stationen möglichst in öffentlichen Gebäuden zu unterbringen, wo auch die Beobachter eine ständige Wohnung haben

3) *Aenderungen in der Umgebung des Aufstellungsortes.* Die Umgebung der Thermometer ist manchmal in Städten und zusammengebauten Ansiedelungen Aenderungen unterworfen, welche auf die Beobachtungen einen störenden Einfluss ausüben. Es kommen solche Fälle vor, wo die Instrumente dieselben geblieben sind, wo sich die Aufstellung derselben nicht geändert hatte und wo dennoch die Station eine ganz andere geworden ist. Solche Störungen der Temperaturreihen bei einer konstanten Aufstellung der Thermometer werden gewöhnlich durch Zu- und Neubauten in der Umgebung der Station verursacht. Hofrath *Hann*, welcher die Localeinflüsse eingehend untersucht hatte, giebt dafür sprechende Beispiele an in der Abhandlung: *„Die Temperatur von Wien und Umgebung, nebst einer Studie über den Nachweis von Localeinflüssen auf die Temperaturmittel.“* *) Die Auffindung von Störungen dieser Art ist mit Schwierigkeiten verbunden, indem dazu eine genaue Localkentniss der Beobachtungsstation nöthig ist.

4) *Wechsel der Beobachter.* Der Personenwechsel wird auch oft von Aenderungen in verschiedenen Reihen begleitet, obgleich solche Aenderungen nicht so sehr in die Wagschale fallen, wie beim Luftdruck. Unter den vielen Beobachtern wird es immer einige weniger gewissenhafte geben, die sich an ein praecises Einhalten der Beobachtungstermine nicht gewöhnen können und in Folge dessen falsche Temperaturangaben aufzeichnen, die dann völlig unbrauchbar sind,

---

*) *Die Temperaturverhältnisse der österreichischen Alpenländer* II. Theil. Sitzb. d. k. Akad. in Wien 1885.

weil es vergebliche Arbeit wäre, dieselben auf die richtigen Werthe zurückzuführen. Die aus solchen falschen Beobachtungen abgeleiteten, willkührlichen Mittel werden sofort erkannt bei der Vergleichung mit den Mitteln der Nachbarstationen.

Unregelmässig aufeinander folgende Mittel trifft man auch oft an solchen Stationen an, wo sich abwechselnd mehrere und nicht immer gleichgeübte und gewissenhafte Beobachter an den Temperaturablesungen betheiligen, wie es an den in Schulen und anderen Anstalten untergebrachten Stationen, wo man die unregelmässigen Störungen in den Beobachtungsreihen nicht anders erklären kann als durch das weniger gewissenhafte Einhalten der Instructionen. Nach *Wild* können häufig Name und Stand der Beobachter ein Kriterium für die grössere oder geringere Zuverlässigkeit der Beobachtungen abgeben. *)

5) *Fehler in der Berechnung und der Publication der Beobachtungsresultate.* Es werden sich bei der grössten Vorsicht und Gewissenhaftigkeit einzelne Rechnungs- und Druckfehler in dem reichlichen Ziffernmaterial der meteorologischen Publicationen einschleichen, die selbstverständlich auch von der Bearbeitung des Materials auszuschliessen sind.

Namentlich sind in dieser Hinsicht die älteren Beobachtungen, bei welchen keine so grosse Sorgfalt auf die Berechnung und die Publication der Resultate, wie in neuerer Zeit verwendet worden ist, vor ihrer Benützung zu prüfen.

Soll man die gröberen Fehler und Unterbrechungen in der Homogenität der Beobachtungen beseitigen, so müssen dieselben vorerst ausfindig gemacht werden. Das Auffinden oder Konstatiren der Störungen in den Beobachtungsreihen ist jedoch mit Schwierigkeiten verbunden. Man kann zwar allgemein die Qualität der Beobachtungsreihe nach den in Gebrauch befindlichen Instrumenten, ihrer Aufstellung, nach dem Namen und dem Stande der Beobachter, den Beobachtungsterminen und den Localverhältnissen beurtheilen, aber zur genauen Auffindung aller der Störungen, die eine Reihe unsicher machen, kann man durch die Kenntniss der genannten Umstände nicht gelangen. Dazu muss man verlässliche Beobachtungen einer Nachbarstation haben und mit ihrer Hilfe den Werth der zu prüfenden Reihe untersuchen. Die Untersuchung der Beobachtungsreihe geschieht dann durch Vergleichungen der Temperaturmittel der einen mit den korrespondirenden Mitteln resp. Abweichungen der anderen Reihe.

---

*) Temperaturverhältnisse des russischen Reiches p, 188 St. Petersburg 1881.

Das Verfahren, welches man jetzt allgemein zur Prüfung der Beobachtungsreihen anwendet, besteht nach *Hann* darin, dass Differenzen gebildet werden zwischen den Mittelwerthen der zu untersuchunden Reihe und den gleichzeitigen Werthen einer Normalstation, an welcher für die ganze Periode eine ununterbrochene Reihe von Temperaturaufzeichnungen vorliegt und dass untersucht wird, ob zwischen den Werthen eine Übereinstimmung für die ganze Periode stattfindet oder nicht. *Lamont* *) hatte bei mehreren Gelegenheiten gezeigt, dass die Differenzen zwischen den gleichzeitigen Temperaturmitteln zweier naheliegender Orte nahezu konstant seien. Dadurch bieten die Differenzen die Möglichkeit die Fehler in der verglichenen Reihe aufzudecken, wenn die Beobachtungen der Normalstation sicher sind. Die Prüfung besteht dann in der Untersuchung der Differenzen und der in denselben vorkommenden Unregelmässigkeiten, aus welchen man wieder einen Schluss zieht auf die in der betreffenden Reihe vorkommenden Störungen.

Durch die Bildung der Differenzen der einzelnen Temperaturmittel gegen die korrespondirenden Mittel einer guten Normalstation kann man, wie *Hann* vielfach nachgewiesen hatte, mit genügender Schärfe einzelne Fehler, namentlich aber die Unterbrechungen in der Homogenität der Beobachtungsreihen an den gewöhnlichen Stationen konstatiren. Man kann gute Reihen von schlechten unterscheiden und sich das Mitführen des unbrauchbaren Materials ersparen.

Anstatt der Differenzen der ganzen Mittelwerthe kann man auch die Differenzen der Abweichungen dieser Mittelwerthe vom Gesammtmittel verwenden und mit ihrer Hilfe die Homogenität der Reihen untersuchen. Man rechnet hier nach Elimination der normalen Differenzen mit den durch die allgemeinen Witterungsverhältnisse verursachten Störungen, die überall in einem gewissen Umkreise den gleichen Betrag haben sollen und schliesst die durch anderweitige Ursachen hervorgerufenen Störungen aus.

Da nach *Dove* **) die Abweichungen von der mittleren Temperatur desselben Zeitabschnittes nicht local auftreten, sondern sich gleichzeitig über grössere Strecken der Erdoberfläche verbreitet zeigen, so werden die Unterschiede der Abweichungen benachbarter Stationen gleich Null sein müssen, oder werden nur um einen kleinen Betrag von der Null abweichen. In Folge dessen werden etwaige Störungen

---

*) Jahrbuch d. k. Sternwarte bei München für 1839, 1841 etc.

**) *Die nicht period. Veraenderungen der Temperaturvertheilung auf der Erdoberfläche.* Abhand. d. k. preuss. Akademie d. Wiss. Berlin 1838 u. 1839.

der Beobachtungsreihen in den Differenzen der Abweichungen deutlich hervortreten.

Aus den korrespondirenden Differenzen der Temperaturmittel einer Reihe gegen eine Normalstation kann man sich ein Urtheil über den Werth derselben bilden. Sind die Reihen homogen, oder ist während des ganzen Zeitraums, über welchen sie sich erstrecken, keine Aenderung des Localeinflusses eingetreten, dann schwanken die Differenzen für je dieselben Monate und das Jahr durch die ganze Beobachtungsdauer je nach der Entfernung, den Unterschieden in der Lage und der Höhe der beiden Stationen in gewissen Grenzen. Eine homogene Reihe ist aus den Differenzen leicht erkennbar.

Sehr oft pflegen jedoch diese Differenzen nicht konstant zu sein während der ganzen Beobachtungsdauer der verglichenen Station, sondern zeigen mannigfache Sprünge und Aenderungen, welche entweder vereinzelt oder dauernd auftreten und sich durch plötzliches Erscheinen oder durch allmäliges Anwachsen bemerkbar machen. Bei kürzeren Reihen treten die Veraenderungen seltener auf als bei längern, welche freilich mit der Zeit den mannigfaltigsten Fehlerquellen ausgesetzt sind. Es pflegen selbst solche Reihen mit Fehlern behaftet zu sein, bei welchen man das nach den äusseren Momenten am wenigsten erwarten sollte.

Wenn Aenderungen oder auffallende Abweichungen in den zwischen den Mitteln einer Beobachtungsstation und den Mitteln einer benachbarten Normalstation gebildeten Differenzen auftreten, so sind ihre Ursachen, durch welche sie hervorgebracht worden sind, zu ermitteln und die Grösse ihrer Beträge zu berechnen. Zur Aufdeckung der Ursachen, welche die Homogenität einer Reihe stören und sich in den Differenzen viel deutlicher als in den Mittelwerthen selbst bemerkbar machen, müssen die in den offiziellen Publicationen der meteorologischen Beobachtungsnetze enthaltenen Angaben über die einzelnen Beobachtungsstationen und die an denselben im Laufe der Zeit vorgegangenen Aenderungen, Personen und Localwechsel etc. zu Rathe gezogen werden. Die nöthige Aufklärung über die Beobachtungsinstrumente, ihre Aufstellung, die Localverhältnisse u. s. w. einer Station, deren Reihe beanständet erscheint, werden die Berichte über die stattgefundenen Inspectionsreisen geben, so dass man daraus erkennen wird, welcher Fehlerquelle die konstatirten Störungen entstammen. *)

*) Es würde für die Bearbeitung des Materials vortheilhaft sein, wenn man in den einzelnen Beobachtungsnetzen für einen längeren Zeitraum zusammen-

Hat man durch Bildung der Differenzen die Störungen in den Temperaturreihen konstatirt und ihre Ursachen aufgefunden, so kann man zur Beseitigung der Störungen schreiten. Wenn eine Reihe nicht homogen ist, sondern in Folge von Localeinflüssen etc. in mehrere Theile zerfällt, so wird man sich für diejenige Aufstellung der Instrumente entscheiden müssen und denjenigen Theil der Reihe, durch welchen die Temperaturverhältnisse des Ortes am besten zur Darstellung kommen, als den Haupttheil ansehen und die übrigen Theile an denselben anschliessen. Man wird durch Anbringung der Correctionen die Reihe homogen machen. Dieser Anschluss der einen Reihe an die andere kann ohne Bedenken ausgeführt werden, wenn die aus den Differenzen abgeleiteten Correctionen konstant sind, oder einer konstanten Aenderung unterliegen.

Die Correctionen werden in der Weise abgeleitet, dass man die den einzelnen Beobachtungsperioden zugehörigen Differenzen zu Mittelwerthen vereinigt und diese Mittelwerthe mit einander vergleicht. Bei einer allmäligen Aenderung der Correctionen, welche eine allmälige Abkühlung oder Erwärmung der Station darstellt, berechnet man die Correctionen entweder für die einzelnen Jahrgänge, oder für nur ganz kurze Zeiträume. Wie an dem Beispiele mit Prag nachgewiesen worden ist,*) kann man auf diese Weise, wenn man die Correctionen aus den Differenzen gegen mehrere Normalstationen bestimmt, eine Reihe mit grösserer Genauigkeit homogen machen, als durch nachträglich ermittelte instrumentale Correctionen.

Wenn sich bei einer nicht homogenen Reihe in den für die verschiedenen Beobachtungsperioden abgeleiteten Differenzen solche Abweichungen gezeigt haben, die auf einen Stadt- und einen Landeinfluss hinweisen, dann wurde keine Correction wegen verschiedener Aufstellung angebracht, sondern wurde die Reihe in zwei Reihen getrennt und wurden die Temperaturmittel für die zwei verschiedenen Aufstellungen abgeleitet.

Wenn es sich bei einer nicht homogenen Reihe nur um die Ableitung der normalen Temperaturmittel handelt, so bestimmt man bloss die Differenzen aus dem brauchbarsten Theil der Reihe und lässt die übrigen mangelhaften Theile unbeachtet. In solchen Fällen

---

fassende Berichte über die Stationen herausgeben würde, wie es durch *Hellmann: Geschichte des königl. Preuss. Meteor. Institutes von* 1847—1885. geschehen ist.

*) *Augustin*: Untersuchungen über die Temperatur von Prag. Sitzungsb. d. königl. böhm. Gesellschaft der Wiss. Prag 1889.

rechnet man besser mit guten kürzeren als mit mangelhaften längeren Reihen. Wenn die Differenzen, was in seltenen Fällen vorkommt, durch die ganze Beobachtungsperiode veraenderlich sind, so ist es als ein Zeichen der Unbrauchbarkeit der Reihe anzusehen und ist dieselbe von der Bearbeitung auszuschliessen. Die Station nimmt dann eine Ausnahmsstellung ein, indem die Temperatur an derselben einen anderen Gang befolgt als derjenige ist, welcher an den übrigen Stationen beobachtet wird.

Einzelne fehlerhafte Werthe werden in der Weise beseitigt, dass man dieselben durch interpolirte Werthe ersetzt, wenn es, wie in diesem Falle gewesen ist, mit Schwierigkeiten verbunden wäre auf die Originalaufzeichnungen zurückzugreifen. Durch Interpolation mit Hilfe der Differenzen gegen benachbarte Stationen erhält man angenähert richtige Temperaturmittel, durch welche die fehlerhaften Mittel ersetzt oder auch etwaige Lücken ausgefüllt werden können.

Der Erfolg der Prüfung und der Sichtung des Beobachtungsmaterials, sowie der Erfolg der damit verbundenen Ableitung von Normalmitteln hängt davon ab, dass eine genügende Anzahl von Normal- und Vergleichsstationen mit ununterbrochenen und homogenen Reihen, zur Verfügung steht, mit welchen die Reihen der übrigen Stationen verglichen werden könnten. Es mussten vorher die Stationen mit den längsten Beobachtungsreihen ausgesucht und durch Bildung von Differenzen wechselseitig verglichen werden. Von den verglichenen Stationen wurden dann diejenigen ausgewählt, welche als *Normalstationen* benützt werden könnten.

Unter den Stationen, deren Reihen die ganze Periode 1851/90 ausfüllen, zeigten bei gegenseitiger Vergleichung einen parallelen Verlauf in der Aufeinanderfolge der Temperaturmittel die inländischen Stationen: *Brünn*, *Krakau*, von den ausländischen *Bayreuth*, *München*, *Torgau* und *Breslau*. *Prag*, *Wien* *) und *Görlitz* konnten durch Anbringung von Correctionen an einen Theil der Temperaturmittel homogen gemacht und als Normalstationen verwendet werden. Desgleichen konnte durch Interpolation einiger Lücken die sonst homogenen Temperaturreihen von *Čáslau* und *Böhm. Leipa* auf 40jährige Reihen erweitert und dadurch die Anzahl der Normalstationen um 2 vermehrt werden.

Als Normalstationen zur Vornahme der Prüfung des Beobachtungs-

---

*) *Hann:* Die Temperatur von Wien und Umgebung etc. Sitzungsber. d. k. Akadem. 1885.

materials und der Reductionen auf Normalmittel wurden aufgestellt: *Prag*, *Čáslau* und *Leipa* für Böhmen; *Brünn* für den grössten Theil Mährens; *Krakau* für das nördliche Mähren; *Wien* für Ober- und Niederösterreich und das südliche Mähren; *Bayreuth* für Bayern und die angrenzenden Theile Böhmens; *Torgau* für Sachsen; *Görlitz* und *Breslau* für Preussisch-Schlesien.

Ferner wurde in jedem Lande eine Anzahl von *Vergleichsstationen* unter denjenigen Stationen aufgesucht, deren Temperaturreihen sich bei den Vergleichungen mit den Reihen der Normalstationen als gut bewährt haben und in Folge dessen zu Vergleichungen mit den Nachbarstationen verwendet werden könnten. Es ist für die Bearbeitung des Materials namentlich aber für die Vornahme der Reductionen sehr vortheilhaft, wenn in jedem Lande eine grössere Anzahl von Stationen mit verlässlichen Reihen vorhanden ist, damit den Anforderungen Genüge geleistet werde, die Differenzen für Stationspaare bei kleiner Entfernung, gleicher Lage und Seehöhe zu bilden.

Eine grössere Anzahl der Stationen mit längeren homogenen Beobachtungsreihen, die sich in Folge dessen zu Vergleichsstationen eignen, hat besonders Böhmen aufzuweisen. Neben den schon genannten Stationen *Prag*, *Čáslau*, *Leipa* mit vollständigen 40 bis 45 jährigen Reihen, findet man hier Orte wie *Eger*, *Weisswasser*, *Pilsen*, für welche mehr als 30jährige Beobachtungen vorliegen. Als gute Vergleichsstationen mit mehr als 20 Jahren kann man bezeichnen: *Karlsbad*, *Kaaden*, *Bodenbach*, *Josefstadt*, *Lobositz* und unter 20 Jahren: *Kuttenplan*, *Böhm. Aicha*, *Leitomischl*, *Tábor I*, *Příbram*, *Pisek* und *Hurkenthal*.

Mähren besitzt an *Brünn* eine gute Normalstation mit einer die ganze Periode ausfüllenden Reihe, in der bloss einige kleinere Lücken zu beseitigen und zwei Jahrgänge mit relativ höheren Temperaturmitteln zu korrigiren waren.

Neben Brünn sind als Vergleichsstationen mit längeren Beobachtungsreihen zu nennen: *Schönberg, Bistritz* am Hostein, *Prerau*, *Zauchtel*, *Ostrawitz, Grussbach*, *Datschitz, Iglau.* An diese schliessen sich die Stationen mit 10jährigen homogenen und zu Vergleichungen geeigneten Reihen an: *Frain*, *Kraderub, Štěpanau, Krasensko, Buchhütte* und *Goldenstein.*

In Schlesien eignen sich nur wenige Stationen zu Vergleichsstationen. Es sind dies *Barzdorf* mit den Beobachtungen 1868/90, *Wigstadtl* mit den Beobachtungen wärend 1877/90 und *Raase* für die Periode 1876/88.

In Nieder- und Oberösterreich nördlich der Donau sind neben *Wien* als geeignete Vergleichsstationen mit längeren Beobachtungsreihen zu nennen: *Krems* 1875/90 und *Linz* (Freinberg) 1856/90. Eigentlich bedarf man für diese Gebietstheile keiner langen Reihen, weil die zu vergleichenden Stationen erst nur während der letzten Decennien beobachtet haben.

Für das bayerisch-böhmische Grenzgebiet konnte neben *Bayreuth* keine andere Vergleichsstation aufgefunden werden. Dagegen hat Sachsen Überfluss an Stationen mit längeren Beobachtungsreihen, die zu Prüfungs- und Reductionszwecken benützt werden können wie *Leipzig* und *Oberwiesenthal* seit 1861, *Königstein* seit 1864, *Dresden* seit 1870 u. s. w.

In Preuss. Schlesien werden neben *Görlitz* und *Breslau* nur ausnahmsweise *Eichberg*, *Wang* etc. als Vergleichsstationen benützt. Es liegen für mehrere Stationen wie *Ratibor*, *Oppeln* dieses Landes lange Beobachtungsreihen vor, die jedoch erst homogen gemacht werden müssten, wenn sie zur Prüfung anderer Reihen verwerthet worden sollten.

Da die Zahl der gebildeten Differenzen der Monat- und der Jahresmittel der Temperatur von 350 Stationen gegen die Mittel der Vergleichsstationen sehr gross war, so erscheint es unmöglich eine ausführliche Mittheilung dieser Differenzen und der auf ihrer Grundlage vorgenommenen Prüfung des Beobachtungsmaterials und der mit ihrer Hilfe vorgenommenen Reductionen auf Normalmittel zu geben. Damit die Arbeit nicht zu grossem Umfange anwachse, habe ich mich nur auf die wichtigeren Stationen beschränkt, deren Reihen sich über eine längere Beobachtungsperiode erstrecken, oder sonst irgend ein Interesse haben, und weiter unten specielle Nachweise über die Resultate der Prüfung und die Verwerthung dieser Reihen gegeben. Die bei den übrigen Reihen vorgefundenen Mängel werden später durch Anmerkungen zu den Normalmitteln der Temperatur mitgetheilt werden.

II.

Die Ableitung wahrer 24stündiger Temperaturmittel.

Da in den hier in Betracht kommenden Beobachtungsnetzen nicht nur verschiedene Beobachtungstermine eingehalten werden, sondern dieselben auch in den einzelnen Netzen mit der Zeit gewechselt worden sind, so war es eine der ersten Aufgaben, den Einfluss der täglichen Periode zu eliminiren und vergleichbare Mittel herzustellen. Es mussten schon bei der Prüfung der Beobachtungsreihen die unvollständigen aus verschiedenen Terminen abgeleiteten Mittel durch Anbringung von Correctionen auf vollständige Mittel gebracht werden, wenn konstante Differenzen für die ganze Beobachtungsperiode erhalten werden sollten.

Anfangs waren in allen den oben genannten meteorologischen Beobachtungsnetzen allgemein die Termine 6^h, 2^h, 10^h eingeführt und die Benützung anderer von diesen abweichender Termine gehörte zu den Ausnahmen. Nach und nach wurden aber dieselben durch die bequemeren Termine 7^h, 2^h, 9^h verdrängt. In Österreich wurden letztere Beobachtungstermine im Jahre 1872, in Preussen mit der Reorganisation des meteorologischen Beobachtungsnetzes im Jahre 1885 eingeführt. In Bayern und in Sachsen hat man jedoch die Termine 6^h, 2^h, 10^h durch 8^h, 2^h, 8^h ersetzt

Die Einführung der letzten Termine stand gleichfalls mit der Reorganisation der Beobachtungsnetze in den genannten Ländern in Verbindung und zwar in Bayern im J. 1879 und in Sachsen in J. 1883. Die Combination 6^h, 2^h, 10^h hat sich nur an einzelnen Stationen erhalten und statt der früheren Einheitlichkeit giebt sich jetzt mit wachsender Zunahme der Beobachtungsstationen eine Mannigfaltigkeit in der Benützung der Termine kund, die jedoch nicht als vortheihaft für die Bearbeitung des Materials genannt werden kann.

Die jetzt am häufigsten gebrauchte Combination ist: 7^h, 2^h, 9^h oder auch 7^h, 1^h, 9^h. Daneben machen sich bemerkbar die Combinationen: 7^h, 0^h, 9^h; 7^h, 2^h, 8^h; 7^h, 1^h, 8^h; 7^h, 2^h, 10^h. An die Combination 6^h, 2^h, 10^h schliessen an: 6^h, 2^h, 9^h; 6^h, 1^h, 9^h und 7^h, 2^h, 10^h. Neben der Combination 8^h, 2^h, 8^h, welche in Österreich und in Preussen seltener ist, wird noch die Combination 8^h, 1^h, 8^h; 8^h, 1^h, 9^h; 8^h, 2^h, 9^h vorgefunden. Zuweilen werden auch die Temperaturmittel aus dem täglichen Maximum und Minimum abgeleitet.

Bei der Wahl der Termine ist oft die Berufsthätigkeit des Beobachters entscheidend und wäre aus diesem Grunde kaum an eine Einheitlichkeit derselben zu denken. Die freiwilligen Beobachter werden sich diejenigen Termine wählen, die sie bei ihrer Beschäftigung werden am leichtesten einhalten können. So werden für die dem Lehrstande angehörenden Beobachter als die passendsten Termine 7^h, 1^h, 9^h erscheinen. Die Oekonomen sehen sich oft genöthigt die Beobachtungstermine mit der Jahreszeit zu wechseln. Da der Beobachter oft gehindert wird die günstigsten Termine zu wählen, so findet an den Stationen mit dem Wechsel des Beobachters gewöhnlich auch ein Wechsel der Termine statt

Als die günstigsten Termine werden diejenigen angesehen, deren Combination zu Mitteln führt, die sich den wahren Mitteln am meisten nähern und aus welchen man sich auch ein Urtheil über den täglichen Gang der Temperatur bilden kann. Diesen Anforderungen genügen am besten die Stunden-Combinationen 6^h, 2^h, 10^h und 7^h, 2^h, 9^h; ferner 7^h, 1^h, 9^h und 7^h, 2^h, 10^h. Die erstere Combination mit aequidistanten Terminen gewährt den besten Einblick in den täglichen Temperaturgang; die letzteren Combinationen liefern wiederum Temperaturmittel, welche die kleinsten Correctionswerthe zur Reduction auf wahre Mittel erfordern. Dagegen sind zur Reduction der aus den Terminen 8^h, 2^h, 8^h abgeleiteten rohen Mittel auf wahre Mittel grössere und mehr veraenderliche Correctionswerthe nöthig und wird aus dieser Combination die Minimaltemperatur nicht ersichtlich.

Die zur Reduction der aus verschiedenen Stunden-Combinationen berechneten Mittel auf wahre Mittel erforderlichen Correctionen habe ich den *„Jahrbüchern der Central-Anstalt, Jahrgang 1883* entnommen. Dieselben sind nach dem täglichen Temperaturgang zu Prag, Wien und Krakau berechnet und werden hier in derselben Weise benützt, wie es durch die Central-Anstalt geschieht, welche alljährlich neben den rohen auch reducirte 24stündige Monats- und Jahresmittel der Temperatur für die verschiedenen Stationen veröffentlicht. Ich habe diese Correctionswerthe, welche schon eine gewisse Berechtigung erlangt haben, beibehalten, damit durch die Einführung neuberechneter abweichender Correctionen die Vergleichbarkeit der durch die Central-Anstalt und der hier reducirten Mittel nicht beeinflusst werde.

Die nach Prag berechneten Correctionen auf wahre Mittel sind bei der grössten Anzahl der Stationen in Anwendung gebracht worden; für die in Ober- und Niederösterreich, sowie in südlichen Mähren gelegenen Stationen wurden die nach Wien berechneten Correctionen

benützt. Dagegen fanden die nach Krakau berechneten Correctionen nur bei einigen Stationen des nördlichen Mährens und des angrenzenden Schlesiens Verwendung. Übrigens sind die nach den hier genannten Normalstationen für die verschiedenen Stunden-Combinationen berechneten Correctionswerthe so gering, dass man keinen merklichen Fehler begehen würde, wenn man für das ganze Gebiet nur eine Normalstation z. B. Prag zur Reduction auf wahre Mittel annehmen möchte.

Sämmtliche in dieser Arbeit veröffentlichte Monats- und Jahresmittel der Temperatur sind durch Anbringung von Correctionen auf wahre Mittel reducirt worden. Die Reduction ist bei den meisten Stationen schon vor der Vergleichung der Reihen vorgenommen worden; sonst sind erst die vieljährigen aus den Reihen gebildeten Mittel auf wahre Mittel gebracht worden. Dabei sind die Mittel $^1/_3$ (7^h, 2^h, 9^h) vor der Reduction sämmtlich auf $^1/_4$ (7^h, 2^h, 9^h, 9^h) umgerechnet worden, weil diese Combination, wie aus der beigegebenen Tabelle ersichtlich ist, sehr kleine und im Laufe des Jahres fast konstante Correctionen erfordert.

Tabelle I.

Correctionen auf wahre Mittel.

	$^1/_3$, $(6^h + 2^h + 10^h)$			$^1/_4$ $(7^h + 2^h + 9^h + 9^h)$			$\frac{1}{2}\left(\frac{8h+8h}{2} + \frac{8h+2h+8h}{3}\right)$	
	Prag	Wien	Krakau	Prag	Wien	Krakau	Prag	Krakau
Jänner . .	—0·1	—0·1	—0·1	—0·1	—0·1	0·0	0·1	—0·2
Februar .	—0·1	—0·1	0·0	—0·1	—0·1	0·0	0·1	—0·1
März . . .	0·0	0·1	0·1	—0·1	—0·1	0·0	0·0	0·0
April . . .	0·3	0·3	0·3	—0·1	—0·2	0·0	—0·1	—0·2
Mai . . .	0·3	0·3	0·3	—0·1	—0·2	0·0	—0·3	—0·5
Juni . .	0·3	0·3	0·3	—0·1	—0·2	0·0	—0·3	—0·6
Juli . . .	0·3	0·3	0·3	—0·1	—0·2	0·0	—0·3	—0·5
August . .	0·3	0·3	0·3	—0·1	—0·1	0·0	—0·1	—0·3
Septemb. .	0·2	0·2	0·3	0·0	—0·1	0·0	0·1	—0·2
October . .	0·0	0·0	0·1	—0·1	—0·1	0·0	0·1	0·1
Novemb. .	0·0	—0·1	0·0	—0·1	—0·1	0·0	0·1	0·1
Decemb. .	—0·1	—0·1	—0·1	—0·1	—0·1	0·0	0·1	0·2
Jahr . . .	0·1	0·1	0·1	—0·1	—0·1	0·0	0·0	—0·2

III.

Die Reduction auf die Normalperiode.

Um die Temperaturmittel der verschiedenen Stationen eines Gebietes mit einander vergleichen zu können, muss man dieselben aus gleichen Zeitperioden ableiten. Wegen der grossen Veraenderlichkeit der Mittelwerthe der Temperatur würde man vielfach Fehler begehen, wenn man aus ungleich langen und verschiedenen Zeitperioden abgeleitete Mittel in eine Reihe stellen und daraus die Temperaturverhältnisse eines Gebietes beurtheilen wollte. Die durch die unregelmässigen Wärmeschwankungen hervorgebrachten Verschiedenheiten würden sich dann in solcher Weise geltend machen, dass es unmöglich wäre, in denselben den Einfluss der örtlichen Verhältnisse auf die Temperaturvertheilung zu erkennen. Bei den aus gleichen Perioden abgeleiteten Mitteln bilden die unregelmässigen Wärmeschwankungen kein Hinderniss für die Vergleichbarkeit der Mitteltemperaturen, weil sie dann überall ziemlich den gleichen Betrag haben und weil dadurch ihr Einfluss eliminirt erscheint.

Wollte man jedoch nur gleichzeitige Beobachtungen zur Darstellung der Temperaturverhältnisse nehmen, so müsste man einen beträchtlichen Theil des Beobachtungsmaterials von der Bearbeitung ausschliessen. Um viele Stationen in die Arbeit aufnehmen zu können, müsste man sich bei der Mittelbildung nur auf kürzere Zeitperioden beschränken und alle Beobachtungen, die nicht in diese Periode fallen, oder die nicht die ganze Periode ausfüllen, unbeachtet lassen. Bei der verschiedenen Länge der Beobachtungsreihen und bei den verschiedenen Beobachtungsperioden, aus welchen diese Reihen stammen, würde die Anzahl der unbenützten Jahrgänge sehr gross ausfallen und würden die aus kurzen Zeitperioden abgeleiteten Mittelwerthe zwar vergleichbar, aber noch sehr unsicher erscheinen. Es wird deshalb nur in seltenen Fällen mit den direct aus den gleichen Zeitperioden abgeleiteten Mittelwerthen gerechnet.

Man weicht den aus der Forderung der absoluten Gleichzeitigkeit sich ergebenden Übelständen dadurch aus, dass man die Mittelwerthe, welche aus verschiedenen langen Reihen berechnet worden sind, auf die gleiche Zeitperiode reducirt und dadurch den sämmtlichen während einer längeren Zeitperiode vorhandenen Beobachtungsreihen bei der Bearbeitung der Temperaturverhältnisse eines grösseren Ländergebietes die ihnen gebührende Geltung verschafft.

Die Notwendigkeit der Zurückführung der aus verschiedenen Reihen abgeleiteten Temperaturmittel auf gleiche Perioden ist sehr bald erkannt worden. Das Verfahren, dessen man sich jetzt zur Erlangung vergleichbarer Mittelwerthe aus nicht gleich langen Perioden bedient, wurde bereits durch *Lamont* und *Dove* angedeutet und besteht darin, dass man die Zurückführung entweder mit Hilfe der Differenzen der gleichzeitigen Mittel oder mit Hilfe der Abweichungen der einzelnen Temperaturmittel gegen das vieljährige Mittel an der Normalstation vornimmt.

Liegt von einer Normalstation A eine lange Reihe von *n* Jahren und von der anderen Station B eine kürzere Reihe von *m* Jahren vor, so kann man sich, um für B das vieljährige Mittel B_n zu erhalten, nachfolgender Formeln bedienen:

$$(1)\ B_n = A_n + (B_m - A_m) \text{ oder}$$
$$(1')\ B_n = B_m + (A_n - A_m).$$

Im ersten Falle wird das Normalmittel B_n dadurch erhalten, dass die Differenz der *m*jährigen Mittel $B_m - A_m$ der beiden Stationen zu dem *n*jährigen Mittel A_n der Hauptstation addiert wird, wogegen im zweiten Falle an das Mittel der secundären Station B_m die Differenz des *n*- und *m*jährigen Mittels $A_n - A_m$ der Normalstation als Correction angebracht wird. Dieses letztere Reductionsverfahren könnte zum Unterschiede von dem ersteren, der sogenannten *Methode der Differenzen* als *die Methode der Abweichungen* bezeichnet werden. Bei der Anwendung der Methode der Differenzen wird vorausgesetzt, dass die aus einer kürzeren Beobachtungsreihe abgeleitete mittlere Differenz $B_m - A_m$ zweier Nachbarstationen gleich ist der normalen Differenz $B_n - A_n$ dieser Stationen. Beweise dafür haben aus den Beobachtungen besonders *Lamont* und *Hann* beigebracht. *Lamont* hatte bei mehreren Gelegenheiten gezeigt, dass die Differenzen zweier Orte, vorausgesetzt, dass die Entfernung nicht gross ist, in wenigen Jahren bestimmt werden können und hat desshalb den Vorschlag gemacht, nicht die Mittelwerthe, sondern die Unterschiede zwischen verschiedenen Orten als meteorologische Konstanten anzunehmen. In seiner grossen Arbeit über die „Temperaturverhältnisse der österreichischen Alpenländer“ hat *Hann* durch Ableitung zahlloser Differenzen den Nachweis erbracht, dass die Unterschiede der Temperaturmittel für gleiche Zeitperioden nahezu konstant bleiben und dass in Folge dessen aus den Temperaturdifferenzen zweier benachbarter

Orte mit kürzeren Beobachtungsreihen auf die normale Temperaturdifferenz derselben geschlossen werden kann. Es sind nur wenige Jahrgänge von Temperaturbeobachtungen hinreichend, um verlässliche Mittelwerthe zu erhalten, wenn eine nahe Station mit langer Beobachtungsreihe vorhanden ist.

Um mit dem Reductionsverfahren gleichzeitig eine Prüfung der Beobachtungsreihen zu verbinden, hat sich dabei *Hann* nicht der Differenzen der mehrjährigen Temperaturmittel bedient, sondern hat für jedes individuelle Monats- und Jahresmittel der Temperatur die Differenzen gegen die entsprechenden Mittel der Normalstation berechnet und die aus den einzelnen Differenzen gebildeten Mittelwerthe zu dem Normalmittel hinzugefügt. Die Berechnung der einzelnen Differenzen gewährte ihm auch den Vortheil, dass aus den Abweichungen die mittlere Veraenderlichkeit derselben, der wahrscheinliche Fehler der mittleren Differenzen und somit auch der reducirten Mittel berechnet werden konnte. Aus der mittleren Veraenderlichkeit der Temperaturdifferenzen von Stationen in verschiedener Entfernung von einander und von verschiedenen Höhenunterschieden konnte die Frage entschieden werden, bis zu welchen Entfernungen und bis zu welchen Höhenunterschieden die gewöhnliche Reductionsmethode auf eine Normalperiode noch mit Erfolg anwendbar ist. *)

Bei der Anwendung der Methode *der Abweichungen* zur Reduction von kürzeren Reihen auf längere wird vorausgesetzt, dass die Differenz $A_n - A_m$ an der Normalstation oder die Abweichung der kürzeren Reihe von der normalen Temperatur für beide Orte dieselbe ist.

Nach *Dove* kann die Gleichheit der Abweichungen angenommen werden, wenn der Abstand der Stationen nicht erheblich ist. Die Unterschiede der an einem Orte beobachteten Temperatur und seiner Normaltemperatur werden für einen gewissen Umkreis, der später zu bestimmen sein wird, nahezu dieselben sein, weil dieselben, wie auch durch neuere Untersuchungen nachgewiesen worden ist, nicht local auftreten, sondern sich über grössere Strecken der Erdoberfläche im gleichen Sinne und im gleichen Ausmasse vertheilt zeigen. Die einfache Gestalt und die grosse Entfernung der Isanomalen erlaubt nach *Dove* die Annahme, dass überall locale Einflüsse erheblich zurücktreten gegen die durch die Bewegung des Luftkreises veranlassten.**)

---

*) *Temperaturverhältnisse der österr. Alpenländer.* I. Theil. Wien 1885.
**) *Über das Zurücktreten localer Einflüsse gegen die von den allgemeinen*

Wie bei der Methode der Differenzen nicht von einer vollständigen, sondern nur von einer genäherten Konstanz die Rede sein kann, so wird man auch bei der Methode der Abweichungen nur mit einer genäherten Gleichheit der Abweichungen zu rechnen haben. Die Differenz der Abweichungen zweier Orte wird sich desto mehr der Null nähern, je kleiner die Entfernung der Orte, je kleiner ihr Höhenunterschied und je grösser die Zahl der Beobachtungsjahre ist, für welche dieselbe berechnet wird.

Diese Methode zur Erlangung vergleichbarer Mittelwerthe hatte zuerst *Dove* bei verschiedenen Gelegenheiten in Anwendung gebracht.*) Weiter ausgebildet wurde dieselbe besonders durch *Hellmann* in der Abhandlung „Über die Zurückführung einer kurzen Beobachtungsreihe der Luftwärme auf die längere einer benachbarten Normalstation" **) und durch *Wild* in der Arbeit „Die Temperaturverhälltnisse des russischen Reiches", ***) welche Meteorologen auch die nach dieser Methode reducirten Mittel einer Prüfung auf ihre Sicherheit unterworfen haben und dabei zu einigen bemerkenswerthen Resultaten gekommen sind. Es soll hier der Rechnungsvorgang bei der Anwendung dieser Methode näher erörtert werden.

Die gewöhnliche Rechnungsoperation bei der Zurückführung einer kürzeren Reihe auf eine längere nach dieser Methode besteht in der Ableitung des unvollständigen Mittels für die sekundäre Station aus der vorhandenen Beobachtungsreihe und in der Berechnung der Correction dieses Mittels mit Hilfe der Abweichungen aus der längeren Reihe einer Normalstation. Man kann, um der ermüdenden Arbeit der Berechnung der vielen Abweichungen für ein grösseres Ländergebiet und verschiedene Zeitperioden auszuweichen, die Abweichungen für die Normal- und Vergleichsstationen, die man ohnehin auch zu anderen Zwecken benöthigt, in Übersichtstabellen zusammenstellen und dieselben dann gewissermassen als Correctionstafeln benützen. Um dem angedeuteten Zwecke zu dienen, müssten dann diese Tafeln nicht nur die Abweichungen der einzelnen Monats- und Jahresmittel der Temperatur, sondern auch die Abweichungen der verschiedenen Lustren- und

---

Bewegungen des Luftkreises abhängigen Aenderungen. Monatsberichte der k. preuss Akademie der Wiss. Berlin 1872.

*) Monatsberichte d. k. preuss. Akad. d. Wiss. 1872, Preuss. Statistik XXXII. Klimatologie von Deutschland 1874.

**) Zeitschrift f. Meteorologie 1875 X. p. 181—186.

***) Supplementband zum Repertorium für Meteorologie p. 293—304. Petersburg 1881.

Decadenmittel gegen das Mittel der Normalperiode enthalten. Bei der Reduction längerer Reihen wird man sich mit Hinweglassung einzelner Jahrgänge bloss auf die Reduction der Lustren- und Decadenmittel beschränken können.

Sollte das mit Hilfe der Abweichungen reducirte Mittel mit anderen aus gleichzeitiger Periode abgeleiteten Mitteln, deren Richtigkeit ausser Zweifel ist, verglichen werden, so muss vorher noch untersucht werden: 1) ob das für die sekundäre Station abgeleitete Mittel einer homogenen Reihe entstammt, die frei von allen Störungen ist und 2) mit welcher Sicherheit man die für die Normalstation berechneten Abweichungen zur Reduction der unvollständigen aus kurzen Reihen berechneten Mittel benützen kann.

Die Prüfung der Reihen in Bezug auf ihre Homogenität kann in der Weise vorgenommen werden, dass die gegen das reducirte Mittel *) gebildeten Abweichungen mit den Abweichungen einer Normalstation oder mit den Abweichungen einer ganzen Gruppe von Stationen, deren Reihen bereits geprüft worden sind, verglichen werden.

Herrscht dann eine Übereinstimmung in der Grösse und in der Zeichenfolge der Abweichungen an der verglichenen Station und den Nachbarstationen, dann ist die betreffende Reihe homogen. Besonders deutlich tritt die Übereinstimmung oder Nichtübereinstimmung hervor in den Abweichungen der Lustren- und Decademittel, welche gewöhnlich zur Darstellung des saeculären Ganges der Temperatur verwendet werden. Da die auf die gleiche Zeitperiode bezogenen Abweichungen an benachbarten Orten nahezu gleich sein sollen, so müssen in denselben namentlich die gröberen Störungen deutlich hervortreten.

Die Differenzen der Abweichungen an der sekundären Station gegen die Abweichungen an der Normalstation werden nicht nur darüber Aufschluss geben, ob die betreffende Beobachtungsreihe während der ganzen Beobachtungszeit dieselbe geblieben ist oder nicht, sondern werden das Mittel zur Berechnung des Betrages darbieten, um welche sich die beobachteten Werthe einer Reihe in Folge localer Einflüsse geändert haben. Aus den Differenzen der Abweichungen können die Correctionen zur Elimination der Störungen berechnet werden, welche in den Beobachtungsreihen durch die Einwirkung der verschiedenen Fehlerquellen entstanden sind.

Der bei der Prüfung der Beobachtungsmaterials befolgte Vorgang soll hier an einigen Beispielen erläutert werden. Für die Station

*) Sollen die Abweichungen mit einander vergleichbar sein, so müssen sie auf dieselbe Periode bezogen werden.

Eger liegt eine Beobachtungsreihe von 31 Jahren 1864—1894 vor. Die Resultate der Beobachtungen findet man in den Jahrbüchern der k. k. Central-Anstalt, seit 1874 für jeden Tag des Monates veröffentlicht. Das 31jährige Jahresmittel der Temperatur aus dieser Reihe ist 6·9° C. Da die Abweichung des entsprechenden Mittels gegen das Normalmittel in Prag — 0·1° beträgt, so ist das auf die 40jährige Normalperiode 1851/90 reducirte Jahresmittel für Eger 7·0° C. Bildet man die Abweichungen der einzelnen Jahresmittel gegen dieses reducirte Mittel und berechnet die Differenzen dieser Abweichungen gegen die korrespondirenden Abweichungen in Prag, so erhält man nachfolgende fünfjährige Mittelwerthe:

	1866/70	1871/75	1876/80	1881/85	1886/90
Eger—Prag	0·30	0·16	0·06	— 0·16	— 0·36

Die Beobachtungsreihe kann als nicht homogen bezeichnet werden. Nach den hier gegebenen Differenzen der Temperaturanomalien fand eine stetige Abkühlung von einem Lustrum zum anderen statt. Der erste Theil der Reihe 1864/1880 ist im Ganzen um 0·4° wärmer als der zweite Theil 1881/90. Wollte man die Reihe homogen machen und die älteren Jahrgänge an die späteren anschliessen, so müsste man deren Jahresmittel der Temperatur im Ganzen um 0·4° vermindern. Eigentlich sollte man für jedes Lustrum aus der Periode 1864/80 die entsprechende Correction ermitteln.

Nach Anbringung der mittleren Correction an die Jahresmittel aus der Periode 1864/80 wurde das auf die Normalperiode reducirte Mittel mit 6·7° berechnet und für die Differenzen der korrigirten Abweichungen erhält man nachfolgende fünfjährige Mittelwerthe:

	1866/70	1871/75	1876/80	1881/85	1886/90
Eger—Prag	0·10	— 0·02	— 0·14	0·06	— 0·16

Diese Differenzen weisen schon auf eine übereinstimmende Aufeinanderfolge der Temperaturmittel in Eger mit den Temperaturmitteln in Prag hin, die Vorzeichen derselben sind abwechselnd positiv und negativ und ihre Beträge verhältnissmässig klein.

In gleicher Weise erhält man für *Tábor* aus der Periode 1876/90 das Jahresmittel der Temperatur 7·2° und das nach Prag mit Hilfe der Abweichungen auf das Normalmittel reducirte Mittel 7·3° C. Die Differenzen der Abweichungen zu fünfjährigen Mitteln vereinigt ergeben das Resultat:

	1876/80	1881/85	1886/90
Tábor—Prag	0·14	0·02	— 0·10

Hier beträgt die Abkühlung der Station von einem Lustrum zum anderen bloss 0·1° und man könnte diese Aenderung vernachlässigen. Sonst müsste man an die Jahresmittel des Lustrums 1876/80 eine Correction von — 0·2°, an die Mittel für 1881/85 eine Correction von — 0·1° anbringen, wenn man dieselben an die Mittel für 1886/90 anschliessen wollte.

Das aus der Periode 1851—73 für *Bodenbach* berechnete und durch die Abweichungen in Prag auf die Normalperiode 1851—90 reducirte Jahresmittel der Temperatur beträgt 8·4°. Werden dann die Differenzen der Abweichungen an den beiden Stationen für die einzelnen Jahrgänge gebildet und zu fünfjährigen Mittelwerthen vereinigt, so erhält man nachfolgende Werthe:

	1851/55	1856/60	1861/65	1866/70
Bodenbach—Prag	— 0·06	0·00	— 0·02	0·02

Die Differenzen zeigen während der ganzen Periode so kleine und von der Null so wenig abweichende Werthe, dass die Reihe als homogen und das daraus abgeleitete Mittel als richtig angesehen werden muss.

Die Differenzen zwischen den gleichzeitigen Abweichungen von dem Normalmittel zweier Orte können ebenso gut zur Prüfung der Beobachtungsreihen verwendet werden, wie die Differenzen der ganzen Mittelwerthe. In manchen Fällen, namentlich wenn es sich um die Differenzen der Stationen mit grösserem Höhenunterschiede handelt, bieten sie den Vortheil, dass man dabei mit kleineren Zahlen zu rechnen hat. Dadurch dass man die oft beträchtliche normale Differenz bei der Rechnung eliminirt, wird die Prüfung der zweifelhaften Reihen erleichtert und kann dann gegen mehrere Stationen durchgeführt werden. Bei der gegenseitigen Vergleichung mehrerer Reihen wird man leicht diejenigen Stationen herausfinden, welche die beste Übereinstimmung zeigen. Auf diese Weise kann man den Werth der zu untersuchenden Reihe mit desto grösserer Sicherheit beurtheilen.

Die Untersuchung der Beobachtungsreihen in Bezug auf ihre Homogenität mit Hilfe der Abweichungen hat gegenüber der Methode der Differenzen der ganzen Temperaturmittel den Nachtheil, dass dieselbe erst nach der vollendeten Mittelbildung und nach der Re-

duction der unvollständigen Mittel auf die Normalperiode unternommen werden kann, während dieselbe bei der Anwendung der Differenzen unabhängig von der Mittelbildung und der Reduction der unvollständigen Mittel geschieht. Die Prüfung des Materials wird hier ganz selbstständig vorgenommen und kann dann bei der Mittelbildung und der Reduction nur das als brauchbar befundene Material verwendet werden, während der Ableitung der Abweichungen die Mittelbildung vorangehen und erst durch nachträgliche Vergleichung der Abweichungen entschieden werden muss, ob das dabei benutzte Material verwertbar war oder nicht, und ob dann das reducirte Mittel entsprechend korrigirt werden muss.

Die Anwendung der Methode der Abweichungen ist jedoch nicht ganz von der Prüfung des Materials auszuschliessen. In manchen Fällen wird man sich dieser Methode trotz der angegebenen Mängel mit Vortheil zur Sicherstellung der Reihen bedienen können namentlich dort, wo man die Abweichungen auch noch zu anderen Zwecken als zur blossen Prüfung und Reduction der Reihen ausnützen kann. Die von *Dove* eingeführten Abweichungen sind in der Meteorologie eine wichtige Grösse, die für mancherlei Untersuchungen abgeleitet werden muss und es erfordert keinen grossen Mehraufwand an Arbeit, wenn mit ihrer Berechnung die Prüfung der Beobachtungsreihe verbunden wird. Es sind dann zu diesem Zwecke nur die Differenzen der Abweichungen für nahe Stationen zu bilden, die nach der oben gemachten Voraussetzung keine grossen Werthe annehmen können.

Berechnet man die mittleren Differenzen der Abweichungen zweier Orte ohne Rücksicht auf das Vorzeichen, so hat man die mittleren Grenzen bestimmt, in welchen diese Differenzen schwanken. Aus der *mittleren Veraenderlichkeit* der Differenzen wird dann der Grad der Genauigkeit der mit Hilfe der Abweichungen reducirten Mittel beurtheilt werden können. Ebenso kann daraus die Anzahl der Jahre bestimmt werden, die nöthig sind zur Herabminderung des wahrscheinlichen Fehlers auf eine bestimmte Grösse.

Die Beurtheilung der Sicherheit der reducirten Mittel geschieht hier gleichfalls auf Grund der Abweichungen der einzelnen Mittel vom Normalmittel, wie die Beurtheilung der Genauigkeit der aus einer gewissen Anzahl der Jahrgänge direct berechneten Mittel. Vergleicht man die Zahlen der *mittleren Anomaliendifferenzen* mit den für die *mittlere Anomalie* oder die *mittlere Veraenderlichkeit* der Temperaturmittel gegebenen Zahlen, so ersieht man, dass die durch die Reduction mit Hilfe der Abweichungen erhaltenen Zahlen viel

sicherer sind, als die aus den directen Beobachtungen hervorgegangenen Mittelwerthe.

Die hier gegebenen *Differenzen der Temperaturanomalien* sind identisch mit den von *Hann* abgeleiteten *Abweichungen der Differenzen* der Temperaturmittel von der normalen Differenz. Man muss zu denselben Zahlenwerthen gelangen, wenn man aus den direct beobachteten Temperaturmitteln zweier Orte zuert die Differenzen und dann ihre Abweichung von der mittleren Differenz bildet, oder wenn man aus den Abweichungen der einzelnen Temperaturmittel vom Normalmittel die Differenzen dieser Abweichungen berechnet. In beiden Fällen handelt es sich um Bestimmung von Störungen, welche sowohl die mit Hilfe der Differenzen als mit Hilfe der Abweichungen vorgenommenen Reductionen unsicher machen. Es wird hier an einem einfachen Beispiele der Rechnungsvorgang gezeigt, durch welchen man einerseits zu den Abweichungen der Differenzen, anderseits zu den Differenzen der Abweichungen gelangt.

	Jahresmittel der Temperatur		Differenzen	Abweichungen v. d. mittleren Differenz	Abweichungen der Mittel		Differenz der Abweichungen
	Brünn	Prag	Brünn-Prag		Brünn	Prag	Brünn-Prag
1881	7·6°	8·0°	— 0·4	0·1°	— 0·8°	— 0·9°	0·1°
1882	8·9	9·4	— 0·5	0·0	0·5	0·5	0·0
1883	8·1	8·8	— 0·7	— 0·2	— 0·3	— 0·1	— 0·2
1884	8·9	9·3	— 0·4	0·1	0·5	0·4	0·1
1885	8·6	9·1	— 0.5	0·0	0·2	0·2	0·0
Mittel	8·4	8·9	— 0·5	± 0·08	± 0·46	± 0·42	± 0·08

An diesem Beispiele ist zu ersehen, dass die Differenzen der Temperaturmittel zweier Orte konstant sind, wenn die Abweichungen vom Normalmittel an beiden Orten dasselbe Vorzeichen und die gleiche Grösse haben. Sind aber die Abweichungen an zwei Orten verschieden, so muss auch die Differenz der Mittelwerthe um den gleichen Betrag von der konstanten Differenz abweichen.

In den nachfolgenden Capiteln werden für eine Anzahl der Stationen die Abweichungen der einzelnen Mittel von Normalmittel 1851/90 und die Differenzen dieser Abweichungen für verschiedene Stationspaare berechnet. Ferner wird die Abhängigkeit dieser Differenzen von dem Höhenunterschiede und der Entfernung der Stationen untersucht und daraus die Sicherheit bestimmt, welche die mit Hilfe der Abweichungen

oder mit Hilfe der Temperaturdifferenzen auf die Normalperiode reducirten Mittel beanspruchen können.

IV.

Die mittlere und absolute Veraenderlichkeit der Monat- und Jahresmittel der Lufttemperatur.

Im Nachfolgenden wurden die Abweichungen der einzelnen Jahrgänge von der Normaltemperatur für alle Orte bestimmt, deren Beobachtungen sich wenigstens über einen Zeitraum von 20 Jahren erstrecken. Die Vergleichung der mittleren ohne Rücksicht auf das Vorzeichen gebildeten Werthe dieser Abweichungen ergab, dass sich zwischen den aus ungleich langen und verschiedenen Zeitperioden abgeleiteten Mittelwerthen bedeutende Unterschiede vorfinden, so dass nur die aus denselben Zeitperioden ermittelten Veraenderlichkeitsgrössen zur Grundlage der Untersuchung gemacht werden können. Die mittlere Veraenderlichkeit aus zwanzigjährigen Beobachtungen erscheint noch unsicher gegenüber den 30jährigen oder 40jährigen Werthen. Die aus ungleichen Zeitperioden abgeleiteten Grössenwerthe müssten erst durch Reduction auf die gleiche Periode vergleichbar gemacht werden, wenn man sie zur Ableitung allgemeiner Resultate benützen wollte.

Es wurden deshalb bei der Untersuchung nur diejenigen Stationen verwendet, für welche die mittlere Veraenderlichkeit aus 40jähr. Beobachtungen 1851/90 bestimmt werden konnte. Zu diesen Stationen mit vollständigen Reihen sind noch einige Stationen mit mehr als 25 Jahrgängen hinzugenommen worden, die jedoch in die zweite Reihe gestellt worden sind und auf welche bei Ableitung der Resultate weniger Gewicht gelegt worden ist. Es sind dies die Stationen: *Pilsen* (1851/87, 37 Jahre); *Eger* (1864/90, 27 Jahre); *Weisswasser* (1865/90, 26 Jahre); *Mähr. Schönberg* (1866/90, 25 Jahre); *Bistritz a. H.* (1866/90, 25 Jahre).

Untersucht man die Abhängigkeit der mittleren Veraenderlichkeit von der geographischen Breite, so findet man, dass dieselbe langsam vom Norden gegen Süden abnimmt. Da die nord-südliche Ausdehnung des hier in Betracht stehenden Gebietes nur etwa 3° beträgt, so ist die Abnahme der Grössenwerthe gegen Süden nicht beträchtlich und wird nur im östlichen Theile des Gebietes deutlich bemerkbar, während im westlichen Theile sowohl das Mittel der Monate als auch die Veraenderlichkeit

des Jahresmittels im Norden und im Süden nahezu gleich bleibt, wie aus der nachfolgenden Zusammenstellung ersehen werden kann.

Ort:	Breite	Mittel	Jahr	Ort:	Breite	Mittel	Jahr
Torgau	51°34′	1·56	0·68	Breslau	51°7′	1·65	0·70
Leipa	50°41′	1·55	0·69	Krakau	50°4′	1·69	0·66
Prag	50°5′	1·56	0·66	Čáslau	49°55′	1·56	0·66
Bayreuth	49°57′	1·56	0·67	Brünn	49°12′	1·54	0·63
München	48°9′	1·57	0·65	Wien	48°14′	1·54	0·63

Viel deutlicher tritt eine Aenderung der Veraenderlichkeitsgrösse in der Richtung von Westen nach Osten hervor, welche durch den Einfluss des Oceans und des Continentes hervorgebracht wird. Um diesen Einfluss besser zu erkennen, wurden für den 51. und den 50. Breitegrad Gruppen von Stationen in der Weise gebildet, dass die Stationen von Westen nach Osten fortschreiten.

Ort:	Mittel	Jahr	Ort:	Mittel	Jahr
Torgau	1·56	0·68	Bayreuth	1·56	0·67
Görlitz	1·61	0·68	Prag	1·56	0·66
Breslau	1·65	0·70	Krakau	1·69	0·66

Auf dem 51. Parallel wird die Veraenderlichkeitsgrösse sowohl für das Mittel der Monate als auch für das Jahresmittel von Westen nach Osten grösser, auf dem 50. Parallel dagegen nur für die Mittel der Monate. Die langsame Zunahme von Westen nach Osten hat darin ihren Grund, dass sie nur in den Jahreszeiten Herbst, Winter und Frühling stattfindet, während in den Sommermonaten die mittlere Veraenderlichkeit nach Osten abnimmt, wie aus nachfolgender Zusammenstellung zu ersehen ist.

Ort:	Wint.	Frühl.	Somm.	Herbst	Ort:	Wint.	Frühl.	Somm.	Herbst
Torgau	2·23	1·60	1·18	1·25	Bayreuth	2·26	1·53	1·18	1·28
Görlitz	2·20	1·69	1·15	1·41	Prag	2·21	1·60	1·15	1·28
Breslau	2·34	1·74	1·11	1·41	Krakau	2·60	1·74	1·04	1·40.

Jährliche Periode der Veraenderlichkeit der Temperaturmittel. Die beigegebene Tabelle II, in welcher für eine Anzahl von Stationen die mittlere Veraenderlichkeit der Monats- und Jahresmittel der Lufttemperatur zusammengestellt ist, zeigt, dass die Wintermonate

Tabelle II.

Mittlere Veraenderlichkeit der Monats- und Jahresmittel der Lufttemperatur. Periode. 1851—1890.

Ort	München	Bayreuth	Eger	Pilsen	Prag	Leipa	Weiswasser	Čáslau
Breite	48°9'	49°57'	50°5	49°45'	50°5'	50°41'	50°30'	49°55'
Länge	11°37	11°35	12°22'	13°22'	14°25'	14°32	14°48'	15°23'
Januar	2·18	2·13	2·03	2·15	2·00	1·94	1·52	1·88
Februar	*2·30*	*2·30*	*2·31*	*2·33*	*2·31*	*2·26*	*2·23*	*2·37*
März	1·74	1·64	1·73	1·77	1·78	1·82	1·65	1·81
April	1·23	1·27	1·28	1·41	1·38	1·40	1·32	1·51
Mai	*1·65*	*1·67*	*1·87*	*1·50*	*1·64*	*1·64*	*1·76*	*1·71*
Juni	0·98*	1·13	1·29	1·20	1·19	1·19	1·46	1·23
Juli	1·26	1·38	1·17	1·10	1·18	1·18	1·09	1·12
August	1·08	1·02	1·17	1·09	1·07	1·00*	1·04*	1·09*
September	1·02	0·97*	1·13*	1·03*	1·06*	1·07	1·16	1·09*
October	1·26	1·30	1·26	1·29	1·24	1·36	1·41	1·51
November	1·66	1·57	1·40	1·60	1·55	1·51	1·30	1·66
December	*2·41*	*2·35*	*2·31*	*2·43*	*2·33*	*2·23*	*2·30*	*2·37*
Jahr	0·65	0·67	0·64	0·71	0·66	0·69	0·63	0·68
Mittel	1·57	1·56	1·58	1·58	1·56	1·55	1·52	1·61

Ort	Wien	Brünn	M. Schönberg	Bistritz	Torgau	Görlitz	Breslau	Krakau
Breite	48°14	49°12	49°58'	49°28'	51°34'	51°13	51°7'	50°4'
Länge	16°21	16°37	16°58'	17°40	13°0'	14°59'	17°2'	19°58
Januar	1·67	1·67	1·64	1·87	2·17	2·00	2·20	2·20
Februar	*2·29*	*2·05*	*2·21*	*2·33*	*2·37*	*2·41*	*2·41*	*2·72*
März	1·76	1·74	1·68	1·72	1·86	1·92	1·95	1·99
April	1·42	1·47	1·43	1·50	1·28	1·42	1·60	1·70
Mai	*1·68*	*1·56*	*1·66*	*1·83*	*1·66*	*1·73*	*1·67*	1·52
Juni	1·15	1·27	1·40	1·47	1·20	1·26	1·28	1·28
Juli	1·08*	1·20	0·99*	0·90*	1·28	1·09*	0·98*	0·94
August	1·18	1·19	1·08	1·15	1·05	1·09*	1·07	0·91*
September	1·10*	1·08*	1·31	1·42	1·03*	1·14	1·11	1·07
October	1·44	1·58	1·65	1·68	1·28	1·42	1·42	1·42
November	1·39	1·33	1·42	1·65	1·43	1·67	1·70	1·70
December	*2·28*	*2·33*	*2·44*	*2·75*	*2·14*	*2·20*	*2·42*	*2·78*
Jahr	0·63	0·63	0·66	0·64	0·68	0·68	0·70	0·66
Mittel	1·54	1·54	1·58	1·68	1·56	1·61	1·65	1·69

die grösste und die Sommermonate die geringste Veraenderlichkeit haben. Das Maximum der Veraenderlichkeit fällt im ganzen Gebiete auf die Monate December und Februar und ein drittes Maximum auf den Monat Mai, das Minimum wird in den Monaten Juli, August und September beobachtet. Das Juliminimum der Veraenderlichkeit tritt mehr bei den östlicher gelegenen, das August- und Septemberminimum bei den westlich gelegenen Stationen hervor. Das secundäre Maimaximum kommt bei der östlichsten Station Krakau nicht mehr zum Vorschein.

Das Maximum der Veraenderlichkeit ist an den Stationen der eigentlichen Sudetenländer 2 bis 2·5mal grösser als das Minimum; an den 2 östlichsten Stationen Bistritz und Krakau erreicht dieses Verhältniss bereits 3·1, indem das Maximum gegen Osten grösser und das Minimum kleiner wird.

Die absolute Veraenderlichkeit der Temperaturmittel. In der beigegebenen Tabelle III wurden für jeden Monat und für jedes Jahr die Unterschiede zwischen den höchsten und tiefsten Temperaturmitteln innerhalb 40 Jahre 1851—1890 zusammengestellt, welche die

Tabelle III.

Absolute Veraenderlichkeit der Monats- und Jahresmittel der Lufttemperatur. Periode 1851—1890.

	München	Bayreuth	Prag	Brünn	Wien	Krakau	Görlitz	Breslau
Januar	9·5	9·9	10·8	10·6	9·9	11·3	8·8	10·0
Februar	*11·2*	*10·6*	*11·5*	*10·3*	*12·3*	*13·8*	*12·6*	*13·5*
März	8·0	7·2	9·7	8·7	9·2	9·9	9·7	10·6
April	5·6	5·2	6·0	6·1	6·4	6·6	6·8	6·7
Mai	*8·6*	*8·8*	*7·9*	*7·9*	*7·6*	*8·3*	*8·8*	*9·0*
Juni	5·8	6·0	5·7	5·8	6·0	6·5	6·5	6·0
Juli	6·1	6·5	5·8	5·7	6·4	4·8*	5·2*	5·5
August	4·9*	5·2*	5·0*	5·5	5·0*	5·3	5·4	4·8*
September	5·5	5·9	6·2	5·4*	5·4	6·2	6·5	6·6
October	5·9	6·1	6·7	6·8	6·7	7·2	7·2	6·8
November	9·8	10·9	9·9	7·0	7·6	9·2	9·3	9·8
December	*14·2*	*15·0*	*13·1*	*11·8*	*11·2*	*12·9*	*10·1*	*11·8*
Jahr	3·5	3·2	3·3	3·3	3·3	3·5	3·3	3·5

Grösse der absoluten Veraenderlichkeit während der bezeichneten Periode darstellen. Da sich sowohl die Vertheilung als auch die jährliche Periode der absoluten Veraenderlichkeit an die mittlere Veraenderlichkeit anschliesst, so genügt es dieselbe nur für die wichtigeren Stationen zu berechnen.

Die Maxima werden gleichfalls wie bei der mittleren Veraenderlichkeit in December, Februar und Mai, die Minima in Juli, August und September beobachtet. An den Stationen im westlichen Theile des Gebietes entfällt das Hauptmaximum auf December, an den Stationen im östlichen Theile auf Februar.

Dasselbe ist am grössten in Bayreuth 15·0°, München 14·2°, Krakau 13·8°, Breslau 13·5°, Prag 13·1°; am kleinsten in Brünn 11·8°, Wien 12·3°, Görlitz 12·6. Das Minimum hat an allen Stationen fast denselben Betrag 4·8° bis 5·4° und entfällt vorwiegend auf August. Nur in Görlitz und Krakau erscheint es verfrüht im Juli und in Brünn verspätet im September.

Die grösste positive Abweichung der Monatmittel der Temperatur wurde bei der grösseren Anzahl der Stationen im Februar 1869 beobachtet. Dieselbe betrug etwas über 5°, am kleinsten war sie in Brünn 4·4°, am grössten in München 6·2°. Ferner wurde der grösste Wärmeüberschuss im März 1882 und zwar in Krakau mit 5·6°, in Wien mit 5·2° beobachtet.

Die grösste negative Anomalie entfiel im westlichen Theile des Gebietes auf December 1879 und zwar betrug dieselbe in Bayreuth — 10·0°, in München und Prag — 8·5° und in Brünn — 7·4°. An den östlicher und nördlicher gelegenen Stationen wurde die grösste negative Abweichung im Februar beobachtet. Wien hatte — 7·2° im Februar 1858, Görlitz — 7·6°, Breslau — 8·1° im Febr. 1855 und Krakau — 8·6° im Februar 1870 als grösste negative Anomalie aufzuweisen.

Die absolute Veraenderlichkeit der Jahresmittel der Temperatur ist an allen Stationen nahezu gleich. Dieselbe schwankt nur zwischen den Beträgen 3·2° in Bayreuth und 3·6 in München, Breslau und Krakau.

Die grösste positive Abweichung 1·6° in Prag und Bayreuth, 1·8 in München entfiel auf das J. 1868; Krakau und Wien hatte die grösste Abweichung 1·5° und 1·6° im J. 1863. Die grösste negative Abweichung — 1·6 in Bayreuth und Brünn, dann — 1·7° in München und in Prag wurde im Jahre 1864; bei den östlicher gelegenen Stationen Wien — 1·4°, Görlitz — 1·6°, Breslau — 1·8° und Krakau — 2·0° im J. 1871 beobachtet.

V.

Sicherheit der 40jährigen Temperaturmittel der Normalperiode 1851–1890.

Die mittleren Abweichungen der Monat- und Jahresmittel der Temperatur vom Gesammtmittel können dazu dienen, den wahrscheinlichen Fehler zu berechnen, welcher den hier gegebenen Normalwerthen in Folge der unregelmässigen Wärmeschwankungen zukommt und kann auch die Zeitdauer festgestellt werden, welche nöthig ist, um normale Werthe mit einer bestimmten Sicherheit zu erhalten. Man bedient sich hiezu der Formel *Fechners* *), welche jetzt allgemein in der Meteorologie benützt wird.

Ist n die Anzahl der Jahrgänge, aus welcher das normale Temperaturmittel und die Veraenderlichkeit desselben v berechnet worden ist, so ergiebt sich der wahrscheinliche Fehler w nach der Formel

$$w = \frac{1{\cdot}1955}{\sqrt{2n - 1}} v.$$

Bei der Anwendung der Formel kommt es darauf an den Coefficienten von v zu finden. Für $n = 40$ hat dieser Coefficient den Werth 0·13450 und man erhält dann den wahrscheinlichen Fehler des 40jährigen Mittels

$$w = 0{\cdot}13450\, v.$$

Nach den Berechnungen des wahrscheinlichen Fehlers für eine grössere Anzahl von Stationen findet man, dass der wahrscheinliche Fehler der 40jährigen Monatmittel im Winter im ganzen Gebiete 0·27° bis 0·37° beträgt und im Frühling auf 0·20° bis 0·24°, im Herbst auf 0·17° bis 0·20° und im Sommer auf 0·14 bis 0·16° herabsinkt. Das veraenderlichste Monatmittel hat einen wahrscheinlichen Fehler von 0·37, das beständigste Mittel 0·1345° aufzuweisen. Das 40jährige Jahresmittel der Temperatur im Sudetengebiete besitzt einen wahrscheinlichen Fehler von 0·09° bis 0·10°.

Ist der wahrscheinliche Fehler w bekannt, welcher der Beob-

*) Jubelband von Poggendorfs Annalen 1873 p. 73.

achtungsdauer von n Jahren entspricht, so kann man die Anzahl der Jahre n_1 bestimmen, welche erforderlich sind, um dem Mittelwerthe eine bestimmte Genauigkeit zu verleihen. Man kann z. B. feststellen, wie viel Beobachtungsjahre nöthig sind, um das Mittel auf $^1/_{10}$ sicher zu haben.

Da nach den Regeln der Wahrscheinlichkeitsrechnung der wahrscheinliche Fehler eines mittleren Resultates der Quadratwurzel aus der Zahl der Beobachtungsdaten umgekehrt proportional zu setzen ist, so ist die Zahl n_1 der Beobachtungsjahre, welche an jeder Station nothwendig wäre, um den wahrscheinlichen Fehler w für n Jahre auf $w_1 = 0{\cdot}10$ zu reduciren, nach der Formel

$$n_1 = n \frac{w^2}{w_1^2}$$

zu berechnen und wir bekommen bei 40jährigen Beobachtungen dafür den Ausdruck $4000\, w^2$.

Man kann aber direct aus der mittleren Abweichung diese Zahl der n_1 Jahre berechnen, wenn man statt w_1^2 den entsprechenden oben angegebenen Werth einsetzt. Mit Rücksicht darauf, dass $n = 40$, erhält man

$$n_1 = 72{\cdot}44\, v^2.$$

Die Berechnung der Anzahl der Beobachtungsjahre, die nöthig wären, um den wahrscheinlichen Fehler bis auf $0{\cdot}1^0$ zu erniedrigen, wurde nicht für alle, sondern nur für die wichtigeren Stationen vorgenommen und sind die Resultate hier übersichtlich zusammengestellt worden.

Zahl der Jahre, nöthig für einen wahrsch. Fehler von $\pm 0{\cdot}10^0$.

	Winter	Frühling	Sommer	Herbst	Mittel d. Monate	Jahr
Bayreuth	370	170	101	119	176	33
Prag	353	185	96	119	176	31
Leipa	332	190	91	125	174	35
Čáslau	353	186	96	119	176	31
Brünn	296	183	108	128	172	29
Wien	314	190	94	125	172	29
Görlitz	351	207	96	144	188	34
Breslau	408	229	89	144	197	36
Krakau	490	229	78	142	207	33

Normale Jahresmittel bis auf 0·10° Celsius sicher zu erhalten, bedarf man im Ganzen einer 30 bis 40jährigen Reihe; bei den Sommermonaten ist die Beobachtungszeit zur Erhaltung eines sicheren Normalmittels etwa 3mal, in den Wintermonaten 10mal so lang als bei dem Jahresmittel. Um die Monatmittel des Winters bis auf ein Zehntel Grad sicher zu erhalten, bedarf man im eigentlichen Sudetengebiete eine Beobachtungsdauer von 300—400 Jahren, weiter nach Osten in Krakau sogar von 500 Jahren, während im Sommer dazu schon 100 Jahre genügen.

VI.

Differenzen zwischen den Temperaturanomalien verschiedener Stationen und die Sicherheit der Reduction auf die Normalperiode.

Die Abweichungen der einzelnen Temperaturmittel vom Gesammtmittel stellen die unregelmässigen Temperaturschwankungen dar. Wie aus der beigegebenen Zusammenstellung derselben für eine Anzahl von Stationen ersichtlich ist, unterliegen diese Schwankungen bedeutenden Aenderungen von einem Jahr zum anderen, welche Aenderungen durch Berechnung der *mittleren Abweichung* oder der *mittleren Anomalie* festgestellt werden können. Im vorhergehenden Capitel sind die Resultate der Berechnung der mittleren Veraenderlichkeit der Monat- und Jahresmittel der Lufttemperatur mitgetheilt, hier soll die *Veraenderlichkeit der Temperaturdifferenzen* näher besprochen werden.

Bei Berechnung der *mittleren Abweichung* oder der *Veraenderlichkeit* der Monat- und Jahresmittel der Temperatur von einem Jahrgang zum anderen wird man darauf geführt, die Differenzen zwischen den Temperaturabweichungen verschiedener Orte zu bilden und so die Aenderungen der unregelmässigen Temperaturschwankungen von einem Orte zum anderen zu verfolgen und diese räumlichen Aenderungen mit den oben abgeleiteten zeitlichen zu vergleichen. Man kann gleichfalls, wie es oben bei Ableitung der mittleren Abweichung geschehen ist, aus den einzelnen Differenzen Mittelwerthe ohne Rücksicht auf das Vorzeichen bilden und untersuchen, welche Bedeutung diesen zwischen den *Anomalien* einzelner Orte gebildeten mittleren Differenzen zukommt.

Die zwischen den Abweichungen der gleichzeitigen Temperaturmittel verschiedener Orte gebildeten Differenzen können Aufschluss geben über das Auftreten und die Vertheilung der unregelmässigen

Temperaturschwankungen auf einem bestimmten Gebiete und können zur Kenntniss des Einflusses führen, welchen die Localverhältnisse, die Seehöhe, die Entfernung und die geographische Lage auf die Verbreitung derselben ausüben.

Man kann die zwischen den Anomalien verschiedener Orte gebildeten Differenzen zur Beurtheilung der Sicherheit der reducirten Mittel benützen, indem man die Aenderungen der Temperaturschwankungen des einen mit den Aenderungen des anderen Ortes vergleicht.

In der Bildung der Anomaliendifferenzen hat man ein gutes Hilfsmittel bei der Auswahl von passenden Vergleichsstationen, die zur Vornahme der Prüfung des Beobachtungsmaterials und der Reduction von kurzen Reihen auf längere dienen sollen. Es genügen nur wenige Jahrgänge, um zu erkennen, ob man zwei Stationen mit einander zu einem Paare vereinigen kann oder nicht.

Um die hier angegebenen Untersuchungen durchführen zu können, wurden die Differenzen der Temperaturanomalien für zahlreiche Stationspaare berechnet und in Tabellen zusammengestellt. Es sind dies diejenigen Stationspaare, für welche früher die Differenzen der Temperaturmittel gebildet worden sind und welche homogene Reihen aufzuweisen haben. Bei der Prüfung des Materials musste darauf geachtet werden, dass die Vergleichungen der Reihen an den gewöhnlichen Stationen gegen die Reihen gewisser Normalstationen vorgenommen werden. Nachdem die Revision des Materials durchgeführt worden ist und weiter nur homogene Reihen zur Verwendung kommen, so kann jetzt die Unterscheidung zwischen einer gewöhnlichen und einer Normalstation bei der Bildung der Anomaliendifferenzen wegfallen und können nach Bedarf auch gewöhnliche Stationen zu Paaren verbunden werden.

In Folge des Raummangels konnten die Resultate der Berechnungen nur für eine gewisse Anzahl von Stationspaaren und nur für die Jahreszeiten und das Jahr mitgetheilt werden. Es wurden die Paare in 3 Gruppen eingetheilt, von welchen die erste Stationspaare mit geringen Höhenunterschieden und geringer Entfernung, die zweite Stationspaare mit grösseren Entfernungen und geringen Höhenunterschieden, die dritte Gruppe Stationspaare mit verschiedenen Entfernungen und grösseren Höhenunterschieden umfasst. Die Angaben der Entfernung verschiedener Orte wurden aus den Landkarten berechnet.

Es wird jetzt allgemein angenommen, dass die Differenzen zwischen den Temperaturmitteln benachbarter Orte für gleiche Zeitperioden nahezu konstant sind. Auf der Konstanz der gleichzeitigen Monats-

und Jahresmittel der Temperatur beruht die Reduction kurzer Reihen auf eine Normalperiode. Sollten die Differenzen der Temperaturmittel ganz konstant sein, so müssten die Differenzen zwischen den Anomalien benachbarter Orte, wie oben gezeigt worden ist, Null bleiben, oder es müsste die Anomalie des einen Ortes gleich sein der Anomalie des anderen Ortes.

In der Wirklichkeit wird man kaum Orte finden, an welchen die Anomalien der Monatmittel der Temperatur während einer gewissen Beobachtungsperiode ganz gleich, oder was dasselbe ist, die Differenzen dieser Temperaturmittel ganz konstant bleiben würden. Ich habe bei der Bildung der zahlreichen Differenzen zum Behufe der Prüfung des Beobachtungsmaterials kein Stationspaar finden können, mit durchweg konstanten Temperaturdifferenzen oder mit ganz gleichen Temperaturabweichungen.

Auch in den Verzeichnissen der Temperaturdifferenzen und ihrer Abweichungen von der Normalen, welche Hofrath *Hann* für die Alpenländer berechnet hatte, findet sich kein solches Stationspaar vor. Es wird der Grund davon wohl darin liegen, dass die Temperaturanomalien, deren Ursachen wie bekannt allgemeiner Natur sind, *) in ihrem Auftreten durch locale Verhältnisse beeinflusst werden und dass es bei der geringen Dichte der Beobachtungsnetze schwer sein wird, benachbarte Orte mit einer ganz gleichen Lage und einer ganz gleichen Aufstellung der Beobachtungsinstrumente zu finden. Es werden durch locale Einflüsse im Bereiche einer ausgedehnten Anomalie ganz locale Erwärmungen oder Erkaltungen hervortreten und Differenzen in den Temperaturabweichungen zweier Orte hervorbringen können. Es möge hier durch ein Beispiel dargethan werden, um welche Beträge sich die Anomalien der Temperaturmittel an ganz nahen Orten unterscheiden können.

	Wint.	Frühl.	Somm.	Herbst	Mittel	Jahr
Petřinwarte-Sternwarte (Prag)	0·33	0·20	0·27	0·23	0·26	0·05
Tábor II — Tábor I	0·33	0·30	0·33	0·31	0·32	0·12

Die für 5 Jahrgänge 1893—97 berechneten Anomaliendifferenzen zwischen der Petřinwarte und der k. k. Sternwarte in Prag

*) Über die Veraenderlichkeit der Temperatur und ihre Ursachen haben geschrieben besonders:

Dove in mehreren Abhandlungen, *Hann* in d. Zeitschr. f. Meteor. XVI. und „Vertheilung des Luftdruckes über Mittel- und Südeuropa“ : *Köppen* in d. Zeitschr. f. Meteor. XVI. und XXXI.

schwanken im Mittel um 0·26°. Die Anomaliendifferenzen der Jahresmittel sind nahezu gleich Null. Die Höhendifferenz zwischen der ganz frei gelegenen Petřinwarte und der sich inmitten der Stadt befindlichen Sternwarte beträgt 130 *m.* Zwischen Tábor I und Tábor II bestehen keine Höhendifferenzen und man ist genöthigt die grösseren Anomaliendifferenzen sowohl für die Jahreszeiten als das Jahr, welche aus dem 6jährigen Zeitraum 1886/91 abgeleitet worden sind, aus der verschiedenen Aufstellung der Beobachtungsinstrumente, aus dem Stadt- und Landeinfluss zu erklären.

Wenn auch die locale Beeinflussung nicht wäre, so würden wegen der grossen Mannigfaltigkeit im Auftreten der Anomalien, ihrer verschiedenen Stärke und Ausbreitung die Differenzen derselben für zwei nahe gelegene Orte nicht immer gleich bleiben.

Da die Anomalien auf weiten Gebieten nicht mit derselben Stärke auftreten, sondern von einem Centrum nach allen Seiten hin allmälig an Intensität abnehmen, so sind die Anomaliendifferenzen von der Steilheit der Temperaturgradienten abhängig. Die Differenzen werden für 2 Orte grösser bei intensiveren Anomalien als bei schwächeren. Ganz Null können die Anomaliendifferenzen oder auch die Abweichungen der Differenzen der Temperaturmittel nur für diejenigen Orte werden, durch welche dieselben *Isanomalen* hindurchgehen, für alle übrigen Orte werden gewisse, grössere oder kleinere Unterschiede, je nach ihrer Lage zu den Isanomalen bestehen. Da der Verlauf der Isanomalen für jede Abweichung ein anderer ist, so werden auch die Anomalienunterschiede der Temperaturmittel für denselben Monat von einem Jahre zum anderen nicht immer denselben Werth behalten, sondern in gewissen Grenzen schwanken. Diese Differenzen werden in Folge der nicht überall mit gleicher Stärke auftretenden Vertheilung der Temperaturanomalien bei Orten mit geringen Entfernungen kleinere Beträge annehmen als bei Orten mit grösseren Entfernungen.

In der beigegebenen Tabelle IV sind die mittleren Werthe der Anomaliendifferenzen ohne Rücksicht auf das Zeichen gebildet für verschiedene Stationspaare im Sudetengebiete mitgetheilt. Diese Zahlen stellen die mittleren Grenzen dar, in welchen sich die einzelnen Differenzen der Monat- und Jahresmittelanomalien oder die Abweichungen der Temperaturdifferenzen überhaupt bewegen: Von der Angabe der absoluten Grenzwerthe wurde hier wegen der verschiedenen Länge der Beobachtungsperioden, aus welchen sie abgeleitet sind, abgesehen.

Tabelle IV.

Mittlere Differenzen der Temperaturanomalien.

Stationspaare	Enfernung in *km*	Höhendifferenz in *m*	Zahl der Jahre	Winter	Frühling	Sommer	Herbst	Mittel	Jahr
A. Kleinere Entfernungen und Höhenunterschiede.									
Marienbad-Kuttenplan	14	113	11	*0·38*	0·22*	0·34	0·33	0·32	0·11
Prerau — Bistritz . .	18	103	15	0·34	0·29	0·25*	*0·36*	0·31	0·10
Wigstadtl — Zauchtl .	20	195	11	0·29	0·28*	0·31	*0·32*	0·30	0·16
Marienbad — Eger	25	175	11	*0·38*	0·27	0·26*	0·30	0·30	0·15
Bodenbach — Leipa .	27	114	23	0·24*	*0·28*	0·26	0·24*	0·26	0·14
Weisswasser — Leipa	28	46	26	0·25	0·21*	*0·26*	0·22	0·24	0·11
Deutschbrod — Čáslau	37	140	20	*0·47*	0·32*	0·38	0·36	0·39	0·16
Datschitz — Iglau . .	38	71	17	*0·37*	0·36	0·37	0·32*	0·35	0·16
Karlsbad — Eger . .	45	60	15	*0·37*	0·30	0·26	0·24*	0·30	0·11
Bayreuth — Eger . .	52	118	27	*0·36*	0·25*	0·27	0·27	0·29	0·15
Lobositz — Prag . .	55	36	20	*0·36*	0·23*	0·29	0·25	0·28	0·11
Krems — Wien . . .	62	36	15	0·19	0·17*	0·21	*0·21*	0·20	0·10
Josefstadt — Čáslau .	64	7	15	*0·36*	0·34	0·33	0·30*	0·33	0·17
Prerau — Brünn . .	70	16	16	*0·43*	0·27*	0·29	0·35	0·34	0·12
Leipa — Prag . . .	70	52	40	*0·32*	0·27	0·25*	0·32	0·29	0·10
Čáslau — Prag . .	75	83	40	*0·38*	0·31	0·29*	0·31	0·32	0·17
Bodenbach — Prag .	80	60	23	*0·35*	0·30	0·28*	0·33	0·32	0·10
Tabor — Prag	80	257	15	*0·33*	0·25	0·24*	0·31	0·28	0·09
Bistritz — Brünn . .	83	87	25	*0·57*	0·37*	0·41	0·50	0·46	0·15
Datschitz — Brünn .	86	233	24	*0·42*	0·34*	0·37	*0·43*	0·39	0·12
Iglau — Brünn . . .	87	304	17	*0·39*	0·30*	0·34	0·33	0·34	0·16
Schönberg — Brünn .	90	110	25	*0·41*	0·34	0·32*	0·32	0·35	0·16
B. Grössere Entfernungen und kleinere Höhenunterschiede.									
Brünn — Wien . . .	115	37	40	*0·50*	0·38	0·41	0·33*	0·41	0·19
Görlitz — Prag . . .	125	15	40	*0·59*	0·29*	0·32	0·42	0·41	0·12
Eger — Prag . . .	142	261	27	*0·41*	0·32	0·28*	0·31	0·33	0·16
Görlitz — Breslau . .	145	312	40	*0·42*	0·31*	0·33	0·33	0·35	0·14
Linz — Wien	160	186	15	*0·56*	0·44	0·39*	0·39*	0·45	0·17
Brünn — Prag . . .	180	29	40	*0·72*	0·37*	0·41	0·53	0·51	0·18
Bayreuth — Prag .	200	143	40	*0·48*	0·38	0·31*	0·41	0·40	0·18
Bayreuth — München	200	184	40	*0·56*	0·43*	0·49	0·46	0·49	0·20
Torgau — Prag . .	210	100	40	*0·64*	0·40*	0·40*	0·46	0·48	0·19
Breslau — Prag . . .	225	55	40	*0·69*	0·41*	0·41*	0·48	0·49	0·17
Krakau — Breslau .	230	73	40	*0·64*	0·50	0·43*	0·47	0·51	0·20
Wien — Prag . . .	250	6	40	*0·62*	0·45	0·40*	0·48	0·49	0·21
München — Prag . .	300	327	40	*0·83*	0·64	0·48*	0·56	0·63	0·29
Krakau — Prag . . .	380	18	40	*0·90*	0·70	0·62*	0·64	0·71	0·27

Tabelle IV.

Mittlere Differenzen der Temperaturanomalien.

Stationspaare	Entfernung in *km*	Höhendifferenz in *m*	Zahl der Jahre	Winter	Frühling	Sommer	Herbst	Mittel	Jahr
C. Grössere Höhenunterschiede.									
Schneekoppe - Schneeberg	104	383	10	0·42	0·30	0·26*	*0·43*	0·35	0·15
Schneekoppe — Rauschengrund	5	700	8	0·73	0·54	0·39*	*0·83*	0·62	0·35
Schneekoppe — Wang	4	835	10	0·56	0·28*	0·30	*0·58*	0·43	0·11
Schneekoppe - Schreiberhau	19	968	10	*0·85*	0·45	0·36	0·73	0·59	0·20
Schneekoppe-Eichberg	20	1251	10	*1·36*	0·42	0·44	0·94	0·79	0·23
Schneekoppe - Görlitz	74	1383	10	*0·91*	0·40	0·34*	0·84	0·62	0·21
Schneekoppe - Breslau	100	1453	10	0·79	0·47	0·35*	*0·85*	0·62	0·20
Schneekoppe - Goldenstein	14	575	10	*0·96*	0·64	0·54*	0·64	0·69	0·22
Schneeberg - Schönberg	28	876	10	*0·97*	0·42*	0·43	0·66	0·62	0·28
Goldenstein Schönberg	22	301	10	*0·56*	0·52	0·54	0·40*	0·51	0·20
Frischau — Brünn	63	563	12	*0·75*	0·52*	0·53	0·67	0·62	0·19
Schwarzau — Datschitz	60	351	11	*0·63*	0·37*	0·42	0·39	0·45	0·27
Gutenbrunn - Krems	104	604	14	*0·85*	0·61	0·53	0·58	0·64	0·30
Goldbrunn — Tabor	90	601	7	*1·13*	0·77	0·55	0·50*	0·98	0·28
St. Thomas — Tabor	90	501	7	*0·96*	0·45*	0·59	0·62	0·87	0·22
Hurkenthal – Příbram	78	470	10	0·63	*0·70*	0·63	0·52*	0·62	0·26

Aus den Zahlen der Tabelle IV ist ersichtlich, dass die Differenzen der Monatmittelanomalien bei gleicher Lage bis zu Entfernungen von 60 *km* zwischen den Werthen von 0·20 bis 0·30 schwanken und dass die Veraenderlichkeit der Jahresmitteldifferenzen nur die Hälfte davon beträgt.

Bei Stationspaaren mit ziemlich gleicher Lage haben selbst bei grösseren Entfernungen die Temperaturdifferenzen eine verhältnissmässig kleine Veraenderlichkeit, wie an den Stationspaaren Bayreuth-Eger, Lobositz—Prag, Krems - Wien zu ersehen ist, wogegen bei Stationspaaren mit ungleicher Lage die Veraenderlichkeit auch bei kleiner Entfernung bedeutendere Beträge annehmen kann, wie diess bei Deutschbrod—Čáslau mit einer Entfernung von 37 *km* der Fall

ist. Localen Beeinflussungen erscheinen unterworfen besonders die Temperaturdifferenzen der Winter- und der Sommermonate.

Unter B sind die Veraenderlichkeitswerthe der Differenzen für Stationspaare mit Entfernungen über 100 *km* gegeben. Da dieselben bis auf zwei Ausnahmen für sämmtliche Paare aus 40jährigen Beobachtungen abgeleitet worden sind, so haben dieselben einen grösseren Grad von Genauigkeit aufzuweisen und sind unter einander vergleichbarer als die unter A zusammengestellten Werthe mit kleinerer Entfernung der Stationen.

Die Zunahme der mittleren Veraenderlichkeit der Temperaturdifferenzen mit wachsender Entfernung der mit einander kombinirten Stationen ist auf den ersten Blick aus den Daten zu erkennen. Damit die Zunahme der Veraenderlichkeit mit zunehmender Entfernung der Stationen noch deutlicher hervortrete, wurden Gruppenmittel berechnet und hier übersichtlich zusammengestellt.

Veraenderlichkeit der Temperaturdifferenzen.

Gruppe	Entfern.	Höhendiff.	Wint.	Frühl.	Somm.	Herbst	Mittel	Jahr
I.	55 *km*	110 *m*	*0.36*	0·29*	0·30	0·31	0·32	0·13
II.	158 „	146 „	*0·53*	0·36*	0·37	0·40	0·42	0·17
III.	266 „	96 „	*0·72*	0·52	0·46*	0·52	0·55	0·22

Nach den hier gegebenen Zahlen entspricht einer Zunahme der Entfernung der Stationen um 100 *km* eine Zunahme der Veraenderlichkeit der Differenzen im Mittel sämmtlicher Monate um 0·10° und eine Zunahme der Jahresmitteldifferenzen um 0·05°. Die Veraenderlichkeit der Anomaliendifferenzen nimmt am raschesten zu in den Wintermonaten und am langsamsten in den Sommermonaten. Auf 100 *km* Entfernung nimmt von 50 *km* an die mittlere Veraenderlichkeit zu in den Wintermonaten um 0·18°, in den Frühlingsmonaten um 0·12°, in den Sommermonaten um 0·08°, und in den Herbstmonaten um 0·10. Die Veraenderlichkeit der Differenzen für die Wintermonate nimmt mit wachsender Entfernung doppelt so rasch zu, als die Veraenderlichkeit für die Sommermonate.

Ich habe aus den unter B zusammengestellten Daten zu ermitteln gesucht, ob nicht die Veraenderlichkeit mit der Entfernung nach einer Himmelsrichtung mehr anwachse, als nach anderen Richtungen. Es sind z. B. Andeutungen vorhanden, dass die Differenzen in der Richtung gegen Osten veraenderlicher werden, als gegen Westen. So zeigen die Veraenderlichkeitsgrössen für die Stationspaare Bayreuth—Prag

und Brünn—Prag bei ziemlich gleicher Entfernung bedeutende Unterschiede. Zur Erlangung sicherer Resultate sind jedoch die hier berechneten Daten nicht ganz hinreichend.

Für die Untersuchung des Einflusses der Seehöhe auf die mittleren Aenderungen der Temperaturdifferenzen stehen im Sudetengebiete nur wenige Stationen zur Verfügung, unter denen die *Schneekoppe* eine Höhe von 1600 *m*, der *Glatzer Schneeberg* 1217 *m* und *Goldbrunn* 1060 *m* im Böhmerwald besitzt. Alle übrigen Stationen sind niedriger gelegen als 1000 *m* und kann es sich hier in Folge dessen nur um die Bestimmung der Veraenderlichkeit für kleinere Höhendifferenzen handeln.

In der Tabelle IV sind unter C die mittleren Anomaliendifferenzen für eine Anzahl von Stationspaaren aus verschiedenen Theilen des Sudetengebietes und mit verschiedenen Höhenunterschieden zusammengestellt. Die Paare können in mehrere Gruppen zusammengefasst werden von welchen die erste Gruppe die mit der Schneekoppe kombinirten Stationspaare enthält, während in der zweiten Gruppe einige Stationspaare aus der Umgebung des Glatzer Schneeberges, in der dritten solche Paare aus dem böhm.-mährischen Grenzgebirge und in der vierten aus dem Böhmerwald vorhanden sind.

Die Ausbreitung der Anomalien in die Höhe erfährt manche Aenderungen, namentlich in Folge der Temperaturumkehr, so dass die Erwärmungen und Erkaltungen oben im Gebirge nicht immer den Erwärmungen und Erkaltungen in der Niederung entsprechen. Gewöhnlich pflegt das bei den intensiveren Anomalien des Winters der Fall zu sein. Wie gross z. B. im Riesengebirge die Unterschiede zwischen d. Anomalien oben und unten sein können, zeigt die nachfolgende Zusammenstellung.

Temperaturabweichungen und Differenzen.

	Schneekoppe	Eichberg	Differenz
Januar . . . 1884	1·8°	4·4°	— 2·6
Januar . . . 1885	0·4	— 2·2	2·6
Februar . . . 1889	— 4·0	— 1·3	— 2·7
Juni 1889	2·9	1·9	1·0
December . . 1886	— 0·4	1·9	— 2·3

Die Erwärmung im Januar 1884 ist oben auf den halben Betrag herabgesunken, dagegen war im nachfolgenden Jahre 1885 der Januar oben warm und unten kühl. Im Sommer sind die Unterschiede zwischen

den Anomalien oben und unten beträchtlich kleiner als in der kühleren Jahreszeit.

Bildet man aus der Zahl der unter C zusammengestellten Stationspaaren Gruppenmittel, so erhält man folgende mittlere Temperaturdifferenzen:

Gruppe	Entfern.	Höhendiff.	Wint.	Frühl.	Somm.	Herbst	Mittel	Jahr
I.	47 *km*	996 *m*	*0·80*	0·41	0·35*	0·74	0·57	0·21
II.	21 „	584 „	*0·83*	0·53	0·50*	0·57	0·61	0·23
III.	76 „	506 „	*0·74*	0·50	0·49*	0·55	0·57	0·25
IV.	86 „	524 „	*0·91*	0·64	0·59	0·55*	0·82	0 25

Die Ermittelung des Einflusses der Seehöhe auf die Veraenderlichkeit der Anomalien- oder der Temperaturdifferenzen begegnet gewissen Schwierigkeiten, da es unmöglich ist denselben von den Localeinflüssen zu trennen. So zeigt die Veraenderlichkeit der Temperaturdifferenzen bei grösserer Höhe kleinere Werthe als die für andere Theile des böhmisch-mährischen Mittelgebirges ermittelte Veraenderlichkeit bei kleineren Höhendifferenzen. Namentlich scheinen hier die für die IV Gruppe gebildeten Veraenderlichkeitswerthe in Folge localer Beeinflussungen gross zu sein.

Hofrath *Hann* hat die mittlere Veraenderlichkeit (V) der Temperaturdifferenzen der Monatsmittel als Funktion der Entfernung E (in *km*) und des Höhenunterschiedes $\triangle$H (in Hunderten von Metern) durch folgende Gleichungen dargestellt:

Winter . . . . $V = 0·32^0 + 0·00180\ E + 0·0617\ \triangle H$
Sommer . . . . $V = 0·25^0 + 0·00086\ E + 0·0138\ \triangle H$
Gesammtmittel . . . . . $V = 0·28^0 + 0·00131\ E + 0·0283\ \triangle H$

Ich habe nach diesen Formeln die Veränderlichkeit für die Gruppe I und das Mittel aus den Gruppen I—III berechnet und zum Vergleiche die berechneten Werthe mit den beobachteten zusammengestellt.

	Winter	Sommer	Mittel	
V beobachtet	0·80	0·35	0·57	Gruppe I
V berechnet	0·93	0·43	0·62	Gruppe I
V beobachtet	0·79	0·45	0·58	Gruppe I—III
V berechnet	0·83	0·39	0·54	Gruppe I—III

Die durch Beobachtung und Rechnung gefundenen Resultate sind ziemlich übereinstimmend und es kann durch die *Hann'schen* Formeln die Abhängigkeit der Veränderlichkeit der Temperaturdifferenzen von der Seehöhe auch in den Sudetenländern mit grosser Annäherung an die Beobachtung dargestellt werden. Ob auch die für verschiedene Entfernungen berechneten Resultate mit den beobachteten übereinstimmen, kann aus nachfolgenden Zusammenstellungen beurtheilt werden.

		I. Beobachtete Werthe.			II. Berechnete Werthe.		
Entfernung	Höhendifferenz	Winter	Sommer	Mittel	Winter	Sommer	Mittel
55 *km*	110 *m*	0·36	0·30	0·32	0·49	0·32	0·38
158 „	146 „	0·53	0·37	0·42	0·69	0·41	0·53
266 „	96 „	0·72	0·46	0·55	0·86	0·49	0·66

Die nach den Formeln berechneten Werthe stimmen nur für die Sommermonate mit den beobachteten überein, für die Wintermonate und für die Mittel aus allen Monaten fallen sie beträchtlich grösser aus. Durch die genannten Formeln kann die Abhängigkeit der Veränderlichkeit der Differenzen von der Entfernung nicht genau zur Darstellung gebracht werden in Mittelgebirgsländern mit einer einförmigeren Terraingestaltung, weil die Coefficienten derselben aus den für die Alpenländer gewonnenen Resultaten berechnet worden sind, die in Folge der grossen Mannigfaltigkeit der Terraingestaltung dieser Länder stark local beeinflusst erscheinen. Bis auf die Sommermonate sind sowohl die durch Formeln berechneten als die direkt beobachteten Veränderlichkeitswerthe für die reich gegliederten Alpenländer grösser als für die dem Mittelgebirge angehörigen Sudetenländer.

Die Veränderlichkeit der Temperaturdifferenzen ist auch von der Jahreszeit in der Weise abhängig, dass die grösste Veränderlichkeit auf die Wintermonate, die kleinste Veränderlichkeit bei kleineren Entfernungen der Stationspaare auf die Frühlings-, bei grösseren Entfernungen auf die Sommermonate entfällt. Die jährliche Periode der Veränderlichkeit ist vielen Beeinflussungen unterworfen und kann in Folge dessen nicht bei allen Stationspaaren in gleicher Weise ausgebildet sein. Es herrscht in den einzelnen Theilen der jährlichen Periode eine grosse Verschiedenheit vor, namentlich bei Stationspaaren mit kleinen Entfernungen, bei welchen sich oft entgegengesetzte Verhältnisse zeigen. Mit wachsender Entfernung treten die Localeinflüsse mehr in den Hintergrund und ist der jährliche Gang regelmässiger und schärfer ausgebildet als bei kleineren Entfernungen.

Es braucht nicht hervorgehoben zu werden, dass der jährliche Gang der Veränderlichkeit erst aus vielen Beobachtungsjahren genau festgestellt werden kann.

Vergleicht man die mittleren Differenzen der Temperaturanomalien mit den im vorigen Capitel gegebenen mittleren Anomalien selbst, so sieht man, dass dieselben viel kleinere Beträge haben. Es lässt sich dieses aus der Vertheilung der Anomalien erklären, welche an ganz nahen Orten mit gleicher Lage nahezu gleich sein sollen und erst mit wachsender Entfernung und wachsender Höhe zu bedeutenden Beträgen anwachsen können. Bildet man das Verhältniss zwischen der mittleren Anomalie und der mittleren Differenz derselben für zahlreiche Stationen, so kann man ersehen, wie vielmal die unregelmässigen Temperaturschwankungen grösser sind, als ihre Differenzen für verschiedene Orte.

Zur Beurtheilung des Verhältnisses zwischen der Grösse der Anomalien und der Grösse ihrer Unterschiede werden hier die Werthe der mittleren Anomalien für den westlichen und den östlichen Theil sowie für das ganze Sudetengebiet gegeben.

Mittlere Veränderlichkeit der Monats- und Jahresmittel.

	Winter	Frühling	Sommer	Herbst	Mittel	Jahr
Westlicher Theil	2·21	1·59	1·16	1·31	1·57	0·67
Oestlicher Theil	2·24	1·66	1·14	1·42	1·61	0·66
Ganzes Gebiet	2·22	1·62	1·15	1·36	1·59	0·66

Vergleicht man die hier gegebenen Daten für die Veränderlichkeit der Temperaturmittel mit den oben gegebenen Daten für die Veränderlichkeit ihrer Differenzen bei verschiedenen Entfernungen und Höhenunterschieden der Stationen, so erhält man folgende Verhältnisse:

Mittlere Anomalien: Mittlere Differenzen der Anomalien.

Entfernung	Winter	Frühling	Sommer	Herbst	Mittel	Jahr
55 *km*	6·2	5·6	3·8	4·4	4·7	5·1
158 „	4·2	4·5	3·1	3·4	3 8	3·9
266 „	3·1	3·1	2·5	2·6	2·9	3·0
Höhendifferenz						
266 *m*	4·8	4·9	3·2	3·7	4·1	4·0
695 „	2·8	3·4	2·6	2·2	2·7	2·9

Das Verhältniss zwischen der Veränderlichkeit der Temperaturmittel und der Veränderlichkeit ihrer Differenzen konnte aus Mangel an Beobachtungen für geringere Entfernungen nicht bestimmt werden.

Bei ganz nahen Stationen dürfte die Veränderlichkeit der Temperaturmittel ca. 10mal grösser sein, als die Veränderlichkeit der Differenzen dieser Mittel.

Nach der hier gegebenen Zusammenstellung ist das Verhältniss grösser in den Wintermonaten, in welchen es bei einer Entfernung von 55 *km* 6·2 erreicht, als in den Sommermonaten mit 3·8. Mit wachsender Entfernung werden auch die Verhältnisszahlen zwischen den mittleren Anomalien und den mittleren Differenzen derselben immer kleiner und gleichen sich auch die Unterschiede dieser Zahlen in den Winter- und den Sommermonaten immer mehr aus. So ist bei einer Entfernung von 266 *km* das Verhältniss zwischen den mittleren Anomalien und den mittleren Differenzen der Anomalien für die Wintermonate 3·1, für die Sommermonate 2·5.

Da an den höher gelegenen Stationen die mittlere Veränderlichkeit der Temperaturdifferenzen zunimmt, so muss der Quotient aus der Veränderlichkeit der Temperaturmittel und der Veränderlichkeit der Differenzen mit wachsendem Höhenunterschied der Stationen immer kleiner werden. Bei einem Höhenunterschied von 266 *m* sehen wir denselben ebenso gross, wie bei einer Entfernung von 158 *km* und bei einem Höhenunterschied von 695 *m* ebenso gross, wie bei einer Entfernung von 266 *km*, so dass hier einem Zuwachs der Entfernung um 100 *km* ein Zuwachs des Höhenunterschiedes von 400 *m* in der Einwirkung auf die Vergrösserung der mittleren Differenzen entsprechen würde.

Das Sudetengebiet hat keine so weite Entfernungen und so grosse Höhenunterschiede, bei welchen die Veränderlichkeit der Temperaturmittel gleich gross wäre, mit der Veränderlichkeit der Temperaturdifferenzen, denn nach *Hann's* Formeln würde dieses erst bei nachfolgenden Entfernungen und Höhenunterschieden erreicht werden.

Winter	Sommer	Mittel	Winter	Sommer	Mittel
Entfernung: Kilometer			Höhendifferenz: Meter		
1080	1047	1000	3144	6521	4629

Die hier zwischen der Veränderlichkeit der Temperaturmittel und der Veränderlichkeit ihrer Differenzen für verschiedene Entfernungen und Höhenunterschiede abgeleiteten Verhältnisszahlen lassen die Vortheile erkennen, welche die Differenzen bei Erlangung verlässlicher Mittelwerthe gewähren. Man kann nur die hier gegebenen Zahlen auf das Quadrat erheben, um zu sehen, wie vielmal kleiner

die Zahl der Beobachtungsjahre sein wird, um den gleichen Grad der Genauigkeit des Mittels zu erlangen.

Durch die Reduction gelangt man in viel kürzerer Zeit zu verlässlichen Mittelwerthen als durch directe Beobachtungen. In nachfolgender Uebersicht ist die Zahl der Jahre gegeben, um das reducirte Mittel bis auf ± 0·1° C. sicher zu stellen.

Entfernung	Winter	Frühling	Sommer	Herbst	Mittel	Jahr
55 *km*	9	6	7	7	7	1
158 „	20	9	10	12	13	2
266 „	38	20	15	20	22	4
Höhendifferenz						
226 *m*	15	9	10	10	11	2
695 „	45	17	15	27	24	4

Wenn es sich bei der Reduction kurzer Reihen auf die Normalperiode nur um Entfernungen der Stationen handelt, welche bis 50 *km* gehen, so sind nicht einmal 10 Jahre dazu nöthig, um bis auf ± 0·10 sichere Mittel zu erlangen. Bei Entfernungen bis 150 *km* beträgt die Zahl der Beobachtungsjahre zur Erlangung verlässlicher Temperaturmittel für die Wintermonate 20, für die Sommermonate 10. Verlässliche Jahresmittel erlangt man schon nach 1—4 Jahren.

Die Zahl der Beobachtungsjahre zur Erlangung sicherer Temperaturmittel nimmt mit wachsenden Höhenunterschieden ziemlich schnell zu, so dass sie bei einem Höhenunterschied von 700 *m* in den Wintermonaten 45, in den Sommermonaten 15 und durchschnittlich 24 beträgt. Man wird deshalb bei Vornahme der Reduction grösseren Höhenunterschieden ausweichen müssen, was bei Mittelgebirgsstationen nicht schwer durchzuführen ist.

Bei der grösseren Anzahl der Stationen mit längeren Beobachtungsreihen wird es im Sudetengebiete möglich, Stationen mit kleineren Entfernungen und kleineren Höhenunterschieden mit einander zu vergleichen und durch die Reduction bis auf ± 0·1° sichere Mittel bereits schon in 5—6 Jahren zu erhalten.

VII.

Die Normalperiode 1851—1890.

Als Periode, auf welche die Temperaturmittel sämmtlicher Stationen reducirt worden sind, ist 1851—1890 gewählt worden. Es war

im vorliegenden Falle die Wahl zwischen dieser 40jährigen und der 30jährigen Periode *Hanns* zu treffen, auf welche die Temperaturmittel an den Stationen der Alpen-, der Karpathenländer und in Süddeutschland reducirt worden sind. Die Annahme dieser Periode hätte den Vortheil gebracht, dass dadurch die Temperaturmittel eines grossen Ländergebietes direct vergleichbar geworden wären. Wenn ich mich trotzdem für die Periode 1851—1890 entschieden habe, so war dabei der Umstand entscheidend, dass seit dem Erscheinen der Arbeit *Hanns* eine längere Zeit verflossen ist, während welcher sich in Folge der Gründung neuer Stationen sehr viel Material angehäuft hatte, dass bei der Mittelbildung mit Vortheil verwerthet werden konnte. Die Wahl der Normalperiode 1851—1890 erschien durch die Verhältnisse geboten. Uebrigens kann man durch Ableitung der Unterschiede für die Normalstationen die Normalmittel aus der 30jährigen Periode mit den 40jährigen Mitteln vergleichbar machen.

Um die Mittel der einen auf die Mittel der anderen Periode beziehen zu können, habe ich die Differenzen der 30jährigen gegen die 40jährigen Normalmittel berechnet und in einer Uebersichtstabelle zusammengestellt.

Tabelle V.

Differenzen zwischen den 30jährigen 1851—1880 und den 40jährigen Mitteln 1851—1890.

	Prag	Leipa	Čáslau	Brünn	Krakau	Wien	München	Bayreuth	Torgau	Görlitz	Breslau
Januar . . .	0·1	0·1	0·0	0·1	0.1	0·1	0·1	0·1	0·2	0·1	0·1
Februar . .	—0.1	—0·1	—0·1	0·0	0·0	0·0	0·0	0·0	0·0	0·0	0·0
März . .	0·1	0·1	0·0	0·1	0·0	0·0	0·0	0·2	—0·2	0·1	0·0
April . . .	0·1	0·1	0·0	0 0	0·0	0·1	0·1	0·1	0·0	0·1	0·0
Mai	—0·2	—0·2	—0·2	—0·2	—0·2	—0·2	—0·1	—0·2	—0·2	—0·3	—0·3
Juni	0·2	0·1	0·3	0·3	0·2	0·2	0·2	0·2	0·1	0·2	0·3
Juli	0·1	0 0	0·0	0·0	0·0	0·0	0·0	0·1	0·1	0·0	0·0
August . .	0 2	0·2	0 1	0·2	0·2	0·1	0·1	0·2	0·3	0·3	0·2
September .	0·1	0 1	0·1	0·1	0·1	0·0	0·1	0·2	0·1	0·0	0·1
October . .	0·2	0·3	0·3	0·3	0·2	0·2	0·3	0·2	0·3	0·3	0·3
November .	—0·2	—0·2	—0·3	—0·1	—0·3	—0·1	0·2	—0·2	—0·2	—0·2	—0·2
December .	—0·2	—0·2	—0·2	—0·2	—0·3	—0·1	0 1	—0·1	—0·1	0·0	—0·2
Jahr	0·0	0·0	0·0	0·0	0·0	0·0	0·1	0·0	0·0	0·0	0·0

Aus der beigegebenen Tabelle V. ist ersichtlich, dass durch die Verlängerung der 30jährigen Reihe auf die 40jährige die Vergleichbarkeit der aus beiden Reihen abgeleiteten Mittel nicht beeinträchtigt erscheint. Das allgemeine Jahresmittel der Lufttemperatur, welches bei den Vergleichungen am meisten in Betracht gezogen wird, ist bis auf eine einzige Ausnahme an allen übrigen Stationen gleich geblieben, indem das etwas niedrigere Mittel aus dem Lustrum 1885—1890 keinen entscheidenden Einfluss auf dasselbe ausgeübt hatte.

Was die aus beiden Perioden abgeleiteten Monatsmittel der Lufttemperatur anbelangt, so machen sich zwar einzelne Unterschiede geltend, welche jedoch, da sie in keinem einzigen Falle einen grösseren Betrag erlangen, vernachlässigt werden können. Die grössten Unterschiede betragen nur bei einigen Monaten bis $\pm$ 0·3, während sie bei der Mehrzahl der Monate kleiner sind. Die extremen Monate Januar und Juli, welche zur Berechnung der Jahresamplitude der Lufttemperatur verwendet werden, zeigen entweder keine oder bis nur auf $\pm$ 0·1 gehende Unterschiede. Das Januarmittel ist nach den 40jährigen Beobachtungen um 0·1° niedriger als nach den 30jährigen, während das Julimittel nur an einigen Stationen um diesen Betrag niedriger bleibt, an den übrigen Stationen aber gleich ist. April hat nach den 40jährigen Beobachtungen eine gleiche, October aber um 0·3° niedrigere Mitteltemperatur als nach den 30jährigen Beobachtungen.

Die für sämmtliche Normalstationen ziemlich übereinstimmenden Unterschiede zwischen den 30jährigen und den 40jährigen Temperaturmitteln sind ein Beweis dafür, dass die Temperaturänderungen während des Decenniums 1881—1890 auf dem ganzen Gebiete in gleicher Weise vor sich gegangen sind. Man kann dieselben ohne Bedenken an allen übrigen Stationen zur Umrechnung der 40jährigen auf die 30jährigen Mittel oder auch umgekehrt verwenden. Uebrigens sind bei der Kleinheit dieser Unterschiede die aus den beiden Perioden abgeleiteten Mittel auch ohne Umrechnung sehr gut vergleichbar.

In der beigegebenen Tabelle VI werden vorläufig die 40jährigen Normalmittel 1851—1890 für eine Anzahl der inländischen und ausländischen Stationen mit längeren homogenen Beobachtungsreihen zusammengestellt, welche hier zur Vornahme der Reductionen als besonders geeignet erscheinen. Specielle Nachweise über die Ableitung dieser hier übersichtlich zusammengestellten Normalmittel werden weiter unten gegeben werden. Die 40jährigen Normalmittel für sämmtliche Stationen werden erst im zweiten Theile dieser Arbeit veröffentlicht.

Tabelle VI.

Temperaturmittel für die Periode 1851—1890.

Ort	Eger	Karlsbad	Kaaden	Bodenbach	Leipa	Weisswasser	Aicha	Josefstadt	Čáslau	Prag
Seehöhe . . .	463	413	284	168	256	302	328	278	285	202
Jahre	13	14	9	23	40	29	15	15	40	40
Januar . . .	−3·0	−2·7	−2·3	−1·3	−2·3	−2·6	−2·7	−2·4	−1·8	−1·2
Februar . . .	−1·8	−1·7	−1·1	−0·3	−1·4	−1·7	−1·7	−1·5	−0·8	−0·1
März	1·2	1·2	1·8	2·7	1·7	1·5	1·4	1·7	2·4	3·1
April	6·5	6·4	7·2	8·0	7·3	7·0	7·0	8·0	8·2	8·7
Mai	11·3	11·4	12·1	12·8	12·3	12·0	11·8	13·3	13·3	13·6
Juni	15·1	15·2	15·9	16·8	16·2	16·1	15·5	17·3	17·1	17·5
Juli	16·7	16·9	17·7	18·3	17·8	17·7	17·1	18·8	18·8	19·3
August . . .	16·1	15·7	16·9	17·5	17·0	16·5	16·1	18·0	18·1	18·6
September . .	12·6	12·1	13·2	14·0	13·5	12·9	12·5	14·1	14·5	14·9
October . .	7·3	7·1	7·7	8·8	8·0	7·7	7·6	8·7	9·1	9·3
November . .	1.2	1·4	1·8	3·2	2.3	1·8	1·8	2·5	2·8	3·2
December . .	−2·3	−1·9	−1·6	−0·3	−1·5	−2·0	−2·0	−1·7	−1·2	−0·4
Jahr	6·7	6·8	7·5	8·4	7·6	7·2	7·0	8·1	8·4	8·9

Ort	Lobositz	Leitomischl	Deutschbrod	Tábor	Písek	Příbram	Pilsen	Krumau	Iglau	Datschitz
Seehöhe . .	166	350	425	459	387	520	311	516	535	464
Jahre	20	10	13	17	14	12	9	9	11	13
Januar . . .	−1·7	−2·7	−2·7	−3·2	−2·4	−2·8	−1·7	−2·9	−3·6	−4·1
Februar . . .	−0·3	−2·2	−1·8	−2·1	−1·3	−1·8	−0·3	−1·8	−2·5	−2·9
März	3·3	1·2	1·3	1·5	2·2	1·2	2·8	1·5	0·8	0·7
April . . .	9·1	7·0	6·9	7·3	7·6	6·9	8·2	7·2	6·2	6·3
Mai	14·1	11·8	11·7	12·4	12·4	12·0	13·1	12·1	11·2	11·4
Juni	17·9	15·9	15·4	16·2	16·2	15·9	16·8	15·9	15·2	15·4
Juli	19·5	17·3	17·3	18·0	18·0	17·8	18·6	17·6	17·0	17·0
August . . .	18·7	16·5	16·4	17·2	17·3	17·0	18·0	16·9	16·1	16·1
September . .	14·9	12·8	12·8	13·4	13·6	13·1	14·2	13·1	12·8	12·3
October . .	9·1	8·2	7·8	7·8	8·3	7·4	8·6	7·3	7·4	7·0
November . .	3·0	2·1	1·8	1·5	2·2	1·4	2·7	1·1	1·2	1·0
December . .	−0·9	−2·2	−2·1	−2·5	−1·7	−2·2	−0·7	−2·4	−3·0	−3·4
Jahr	8·9	7·2	7·1	7·3	7·7	7·2	8·4	7·1	6·6	6·4

Tabelle VI.

Temperaturmittel für die Periode 1851—1890.

Ort	Grussbach	Brünn	Prerau	Bistritz	Zauchtl	Ostrawitz	Schönberg	Goldenstein	Barzdorf	Krakau
Seehöhe . . .	178	231	215	318	278	429	341	642	258	220
Jahre	18	40	15	25	15	15	25	10	20	40
Januar . . .	—2·7	—2·6	—2·4	—2·8	—2·8	—2·6	—3·3	—4·8	—1·4	—3·3
Februar . . .	—0·9	—1·2	—1·2	—1·8	—1·9	—2·1	—2·3	—4·1	—0·8	—2·3
März	3·3	2·8	2·8	1·8	1·6	0·7	1·4	—0·7	2·5	1·7
April	8·8	8·7	8·9	7·8	7·6	6·4	7·4	4·0	8·0	7·9
Mai	14·2	13·6	13·7	12·7	12·6	11·3	12·2	8·9	12·8	13·3
Juni	18·0	17·3	17·7	16·8	16·7	15·2	16·3	13·0	16·8	17·2
Juli	19·8	19·1	19·2	18·4	18·3	16·6	17·7	14·9	18·6	18·7
August . .	18·9	18·2	18·4	17·6	17·4	15·8	16·9	14·1	18·0	17·8
September .	14·9	14·5	14·4	13·9	13·5	12·3	13·2	10·7	14·3	13·9
October . .	9·3	9·1	9·1	8·6	8·7	8·1	8·1	6·0	9·3	8·7
November . .	2·8	2·7	3·0	2·5	2·5	2·5	2·0	0·3	2·9	2·2
December . .	—1·7	—1·9	—1·9	—2·3	—2·3	—2·1	—2·7	—4·2	—0·8	—2·5
Jahr	8·7	8·4	8·5	7·8	7·7	6·8	7·2	4·8	8·4	7·8

Ort	Wien	Krems	Linz	München	Bayreuth	Oberwiesenthal	Leipzig	Torgau	Görlitz	Breslau
Seehöhe . .	224	230	380	529	345	927	120	102	217	147
Jahre . . .	15	15	15	40	40	20	25	40	40	40
Januar . . .	—1·7	—1·8	—3·2	—2·7	—2·1	—3·7	—0·9	—0·3	—1·4	—1·6
Februar . . .	0·0	—0·2	—0·8	—1·2	—0·9	—3·5	—0·1	0·4	—0·9	—1·0
März	3·7	3·4	2·6	2·0	2·1	—1·6	2·6	3·2	2·2	2·2
April	9·3	9·0	8·5	7·3	7·3	3·6	8·0	8·6	7·5	8·0
Mai	14·1	14·1	13·1	11·7	11·8	8·1	12·7	13·4	12·6	13·2
Juni	17·8	17·9	16·9	15·2	15·5	12·1	16·9	17·4	16·6	17·3
Juli	19·7	19·7	18·6	17·1	17·1	13·9	18·4	19·0	18·0	18·9
August . . .	18·8	18·4	18·0	16·3	16·3	13·1	17·5	18·2	17·3	18·1
September . .	15·1	14·7	14·5	12·8	12·8	10·3	13·9	14·7	13·8	14·4
October . . .	9·8	9·4	8·8	7·6	7·8	5·0	8·7	9·3	8·6	9·0
November . .	3·4	3·0	2·0	1·6	2·0	—1·1	2·9	3·5	2·7	2·8
December . .	—·08	—1·0	—2·2	—2·2	—1·5	—3·3	—0·3	0·3	—0·9	—1·0
Jahr	9·1	8·9	8·1	7·1	7·4	4·4	8·4	9·0	8·0	8·4

Neben den hier angeführten Stationen mit längeren Beobachtungsreihen sind jedoch auch Stationen mit kürzeren Reihen zu Vergleichungen von Temperaturmitteln und zu Reductionen auf die Normalperiode benützt worden. Die Prüfung des Beobachtungsmaterials kann gut nach entfernten Stationen vorgenommen werden, erfordert jedoch in manchen Fällen eine nahe gelegene Station, wenn namentlich in den Wintermonaten sichere Mittelwerthe erhalten werden sollten. Es musste besonders im gebirgigen Terrain eine nahe gelegene Station gewählt werden, wenn es sich um die Reduction von bloss einigen Jahrgängen auf die Normalperiode gehandelt hatte. Die Temperaturmittel mit 10jährigen und längeren Beobachtungen können, wie *Hann* nachgewiesen hatte, auch nach einer entfernten Station mit gutem Erfolge reducirt werden.

Zur Erlangung verlässlicher Mittelwerthe wurden fast durchgehends die Differenzen gegen mehrere Stationen gebildet und die durch dieselben erlangten Resultate mit einander verglichen. Gewöhnlich wurde zuerst die Reduction nach den oben für jedes Land aufgestellten Normalstationen vorgenommen, das erlangte Resultat aber nur dann beibehalten, wenn es mit dem durch Hilfe der Nachbarstation erhaltenen Resultat übereinstimmte. Sonst wurde den Reductionen durch die Nachbarstationen der Vorzug gegeben, namentlich wenn es sich um kurze Reihen gehandelt hatte. Von den oben angeführten Normalstationen waren bei Vornahme der Reductionen besonders *Prag*, *Brünn*, *Wien* und *Breslau* in Verwendung.

Zur Ableitung der normalen Temperaturmittel sind nur diejenigen Differenzen genommen worden, welche den brauchbarsten Theilen der Reihen angehören, während die aus den mangelhaften Theilen berechneten Differenzen unbeachtet geblieben sind. In Folge dessen kamen bei der Reduction viele Jahrgänge nicht zur Verwendung, denn man rechnet viel besser mit guten kürzeren als mit langen mangelhaften Reihen. Da man nach verhältnissmässig kurzer Beobachtungszeit konstante Differenzen erlangt und die durch dieselben erhaltenen Resultate wenigstens für das Jahresmittel ebenso verlässlich bleiben, als durch die vieljährigen Differenzen, so kann man sich dabei nur auf einzelne Theile der Beobachtungsreihen beschränken.

Die oft störenden Unregelmässigkeiten im jährlichen Gange der Temperaturdifferenzen, welche aus kurzen Beobachtungsreihen abgeleitet worden sind, wurden durch Anwendung einer einfachen Ausgleichungsformel beseitigt Es wurde bei dieser Operation der zu ersetzende

Werth mit dem doppelten Gewicht genommen und somit das neue Mittel nach der Formel $M = \frac{1}{4}(a + 2b + c)$ berechnet. Es kann hier durch mehrere Beispiele nachgewiesen werden, dass dadurch die Reductionen an Sicherheit gewinnen.

VIII.

Specielle Nachweise über die Ableitung der Temperaturmittel.

Eger. 31 Jahre 1864—1894 zu den Terminen 6^h, 2^h, 10^h. Beobachter während der ganzen Periode Prof. A. v. Steinhaussen. Die Station ist im J. 1895 eingegangen. Nach Vergleichungen mit Bayreuth und Prag erscheint die Reihe nicht homogen. Die Periode 1864—1880 weist im Ganzen um 0·4° höhere Mittelwerthe auf als 1881—1894. Um beide Reihen vereinigen zu können, sind an die Mittelwerthe der Periode 1864—1880 Correctionen angebracht worden, welche aus den Differenzen gegen die beiden genannten Vergleichsstationen abgeleitet worden sind und welche nachfolgende Beträge aufweisen: October—März — 0·2°, April u. September — 0·4°, Mai — 0·5°, August — 0·6°, Juni u. Juli — 0·8°, Jahr — 0·4°. Die Reduction auf die Normalperiode ist nach *Bayreuth* und *Prag* durchgeführt worden. Die Station wird als Vergleichsstation benützt und werden die corrigirten Temperaturmittel mit den Mitteln der anderen Vergleichsstationen hier abgedruckt werden.

Karlsbad. 20 Jahre 1875—1895; 7^h, 2^h, 9^h; vom November 1878 7^h, 1^h, 9^h. Mit Lücken während Jänner—April 1875, Juni u. October 1878, September—October 1881. Seit October 1882 blieb der Standplatz der Instrumente ungeändert im I. Stockwerke des Hauses „Windsor," Laurenzigasse. Um die Mittel 1875—1881, nach welchen die Station während des Winterhalbjahres zu warm erscheint, mit der nachfolgenden homogenen Reihe 1882—1895 vereinigen zu können, wurden an dieselben als Correctionen angebracht im October — 0·1°, November — 0·4, December—Jänner — 0·5, Februar — 0·7, März — 0·8, April — 0·6 und Mai — 0·3, Juni—September 0·0, Jahr — 0·3. Die Lücken wurden aus den Differenzen gegen Eger interpolirt. Auf die Normalperiode wurden die Temperaturmittel reducirt durch Eger. Die Station wird als Vergleichsstation benützt.

Kaaden. $23\frac{1}{2}$ Jahre, 1870—1895, 7^h, 2^h, 9^h mit Lücken namentlich in der Periode 1870—75 und im J. 1895. Die Beobachtungen

wurden während der ganzen Zeit an der Ackerbauschule angestellt. Die Bildung der Differenzen gegen Eger und Prag führte zu dem Resultate, dass die Mittel aus der Periode 1870—1875 unbrauchbar sind und die Mittelwerthe während 1876—1884 höher erscheinen als 1885—1895. Nach Auslassung der älteren unsicheren Beobachtungen 1870—1875 wurde durch Anbringung der konstanten Correction — 0·4° an die Temperaturmittel der Periode 1876—1884 die Reihe homogen gemacht. Die Reduction ist durch Eger vorgenommen worden.

Bodenbach. 23 Jahre 1851—1873; 6^h, 2^h, 10^h. Beobachter Oberförster Adam Seidl. Eine übersichtliche Zusammenstellung der Temperaturmittel findet man im Jahrgang 1864 und 1872 der Jahrbücher der Centralanstalt, welche letztere für die ganze Beobachtungsperiode 1828—1873 von *Dr. St. Kostlivý* gemacht worden ist. Die Differenzen gegen Prag sind konstant und ist demnach die Reihe als homogen anzusehen; nur mussten vor ihrer Bearbeitung einige unrichtige Angaben beseitigt werden.

Böhm. Leipa. $41^1/_4$ Jahre 1852—1895; 6^h, 2^h, 10^h (1852 bis 1862); 7^h, 2^h, 10^h (1863—1885); 7^h, 2^h, 9^h 1886—1895). Beobachter: P. Paul Hackel 1852—1878, Dr. F. Hötzel 1879—1880, Professor P. Zimmerhakl 1881—1886; Prof. Josef Wünsch seit 1887. Die Beobachtungsreihe weist mehrere Lücken namentlich während 1856 bis 1860 und zahlreiche unrichtige Angaben auf. Die Differenzen gegen Prag und Görlitz sind trotz des öfteren Personenwechsels und des Wechsels der Beobachtungstermine konstant und konnte nach Beseitigung der Lücken und der gröberen Störungen durch Interpolation eine 40jährige homogene Reihe hergestellt werden. Nur die letzten Jahrgänge 1891—1895 befinden sich nicht in Übereinstimmung mit den früheren, indem die Mittel aus dieser Periode beträchtlich niedriger, namentlich während des Winterhalbjahrs erscheinen. Durch Anbringung der aus den Differenzen gegen Prag abgeleiteten Correctionen September—December 0·5°, Januar—Februar 0·4°, März 0·2°, April 0·1°, Mai und Juni 0·0, Juli u. August 0·2°, Jahr 0·3° können die letzten Jahrgänge an die früheren angeschlossen werden.

Weisswasser. 31 Jahre 1865—1895; 6^h, 2^h, 10^h (bis 1872). 6^h, 2^h, 9^h (seit 1873). Beobachter Prof. M. Sluka (bis 1884) und Prof. A. Peřina (seit 1885). Die Differenzen gegen Leipa und Prag sind konstant und ist Weisswasser als Vergleichsstation für die Nachbarstationen geeignet. Die Reduction auf das Normalmittel ist durch Prag ausgeführt worden.

Böhm. Aicha. $15^2/_3$ Jahre; 1873—1875, 1882—1895. Beob-

achtungstermine 7^h, 2^h, 10^h und 7^h, $1^1/_2{}^h$, $8^1/_2{}^h$. Beobachter während der ersten Periode Bratanich und Krejčí, während der zweiten K. Schiller. Die Termometer waren im I. Stockwerke in der Wohnung des Beobachters untergebracht. Die Differenzen gegen Prag und Weisswasser sind konstant. Die Interpolation der fehlenden Temperaturmittel im J. 1881 und Jänner—April 1882 und die Reduction auf die Normalperiode ist durch Weisswasser ausgeführt worden.

Josefstadt. 25 Jahre 1876—1895; 8^h, 2^h, 8^h; k. k. Garnisons-Spital. Die Differenzen gegen Prag und Breslau sind während der Periode 1876—1890, während welcher Hauptmann Holý als Beobachter angeführt wird, konstant, während der Periode 1891—1895 aber sehr variabel, so dass die letzten Jahrgänge an die früheren nicht angeschlossen werden konnten. Es wurden nur die Temperaturmittel aus der Periode 1876—1890 zur Ableitung der Normalmittel benutzt.

Čáslau. 41 Jahre 1852—1895 mit Lücken im J. 1857, 1861, 1887 und einer Unterbrechung im J. 1873. Beobachtungs-Termine; 6^h, 2^h, 10^h (1852 bis 1891); 7^h, 1^h, 9^h (1892—1895); Beobachter: Dechant J. Pečenka (1852—1872), Director J. Kuthan (1874—1895). Die Aufstellung der Beobachtungsinstrumente war während der ganzen Zeit günstig und ist die Reihe nach den Vergleichungen mit Prag homogen. Es machen sich in der ganzen Reihe nur einzelne unrichtige Temperaturmittel bemerkbar. Durch Interpolation der fehlenden Jahrgänge 1851 und 1873, der oben angegebenen Lücken und nach Beseitigung der Störungen, gelang es eine vollständige 45jährige Temperaturreihe herzustellen, aus welcher die 30- und 40jährigen Mittel direct berechnet werden konnten. Neben Prag und Leipa hat Čáslau die längste und auch die beste Beobachtungsreihe, welche die ganze hier in Betracht kommende Periode ausfüllt, und kann deshalb als Normalstation für die Stationen im östlichen Böhmen dienen.

Prag (k. k. Sternwarte). 45 Jahre 1851—1895, 6^h, 2^h, 10^h 1851—1892), 7^h, 2^h, 9^h (1893—1895), ausserdem stündliche resp. zweistündliche Aufzeichnungen mit Hilfe eines Thermographen. Die Beobachtungen sind an der k. k. Sternwarte in einem geräumigen Hofe des Klementinums angestellt worden. Die Vergleichung mit anerkannt guten Normalstationen hatte ergeben, dass die Beobachtungsreihe nicht homogen erscheint, sondern in zwei verschiedene Theile zerfällt, von denen der erste mit stetig anwachsenden Temperaturwerthen die Periode 1851—1870 umfasst und der zweite homogene Theil sich über die Periode 1871—1895 erstreckt. Da die Aufstellung

der Thermometer während der ganzen Zeit dieselbe geblieben ist und auch in der Umgebung keine grösseren Veränderungen vor sich gegangen sind, so konnte das Anwachsen der Temperaturwerthe während 1851—1870 nicht in Localeinflüssen liegen, sondern musste der Grund in den Thermometern selbst gesucht werden. Es wurden während der früheren Beobachtungsperiode seit 1851 weder durch Thermometervergleichungen noch durch Eispunktbestimmungen die instrumentalen Correctionen bestimmt, deren Betrag allmälig mit dem Aufrücken des Eispunktes gewachsen ist. Seitdem die Fehler bei 0° bestimmt und die Correctionen regelmässig an die Temperaturbeobachtungen angebracht werden, machen sich keine Störungen bemerkbar und ist die Reihe homogen.

Um den ersten Theil der hier in Betracht stehenden Reihe an den zweiten anzuschliessen, wurden nicht die nachträglich für die Thermometer ermittelten Correctionen an sämmtliche Jahrgänge angebracht, weil dieselben als zu spät ermittelt, nur für die letzten Jahrgänge die vollständige Geltung haben und für die ersten Jahrgänge zu gross sind. In diesem Falle können keine konstanten Correctionen an Temperaturmittel angebracht werden, sondern müssen vor ihrer Anbringung die allmäligen Veränderungen derselben ermittelt werden. Ich habe diese Arbeit durchgeführt durch Bildung der Differenzen gegen die korrespondirenden Mittelwerthe in Wien, Krakau, Breslau, Torgau, Bayreuth und München in den „*Untersuchungen über die Temperatur in Prag**)“ und die Reihe durch Anbringung von veränderlichen Correctionen homogen gemacht. Durch Vergleichung der erlangten Resultate**) kann man ersehen, dass die mittels der Differenzen gegen die Normalstationen ermittelten Correctionen den Vorzug verdienen vor den nachträglich ermittelten, die nur für einen kürzeren Zeitraum und nicht für die ganze Periode eine völlige Geltung haben können.

Zugleich wird hier ein Beispiel gegeben, wie die Methode der Differenzen ein vortreffliches Mittel abgibt zur Beseitigung der verschiedenartigen Störungen aus den Temperaturreihen. Mit Hilfe der Differenzen gegen verlässliche Normalstationen konnte eine homogene Reihe von Temperaturmitteln hergestellt werden, die zu Verglei-

---

*) Sitzungsb. d. kön. böhm. Gesellschaft d. Wissenschaften 1889

**) Die Herstellung der Temperaturreihe nach den vom Director *Hornstein* während 1871—1872 ermittelten instrumentalen Correctionen hat *Dr. St. Kostlivý* durchgeführt: Die Temperatur von Prag, Abhandlung d. k. böhm. Gesell d. Wiss. 1887 VII. Folge II. Band.

chungen mit anderen Reihen sehr gut geeignet ist und zu verschiedenen Reductionen auf die Normalperiode verwendet werden kann. Die Temperaturmittel findet man am Schlusse dieser Arbeit für die ganze Periode 1851—1895 zusammengestellt.

Es sind in letzter Zeit noch an zwei anderen Orten in Prag Temperaturbeobachtungen angestellt worden und zwar im Garten des Benediktinerklosters *Emaus* auf der Neustadt und auf dem Aussichtsthurm am Laurenziberg der sogenannten „Petřinwarte“. Es sollen hier aus den Beobachtungen der beiden Orte Temperaturmittel abgeleitet und mit den Mitteln der Sternwarte verglichen werden.

Prag-Emaus. 3 Jahre 1889—1892; 7^h, 2^h, 9^h; Beobachter P. St. Waldner. Die Station befand sich südlich von der Sternwarte in etwas freierer Lage als diese namentlich gegen W. Die Seehöhe 207 *m* ist gegen die Sternwarte um 10 *m* grösser. Die Temperaturunterschiede gegen die Sternwarte sind gering, sie betragen im Ganzen nur 0·1° und gehen in den einzelnen Monaten nicht über 0·2° hinaus. Die Übereinstimmung der Temperaturmittel an beiden Stationen ist eine vollkommene.

Prag-Petřinwarte. 4 Jahre 1893–1896; 7^h, 2^h, 9^h, Beobachter: das Personal der Warte. In freier Lage auf dem Laurenziberg, an dem linken Ufer der Moldau, westlich von der Sternwarte in der Höhe von 327 *m* ü. d. Meere. Die Thermometer waren an einer hohen Mauer gegen N, an der sich schattige Bäume hinziehen, aufgestellt in der Höhe von 2 *m* über den Erdboden.*)

Die Mitteltemperaturen dieser Stationen für die Periode 1851 bis 1880 in den extremen und den mittleren Jahreszeiten werden hier übersichtlich zusammengestellt und mit einander verglichen.

Ort	Breite 50°+	Länge 14°+	Höhe	Jänner	April	Juli	October	Jahr
Sternwarte	5′	25′	197	—1·1	8·8	19·4	9·5	8·9
Emaus	4′	25′	207	—1·2	8·8	19·3	9·3	8·8
Petřinwarte	5′	24′	327	—2·2	7·8	18·1	8·5	7·7

*) Über die Gründung und die Ausrüstung der Station und die daselbst angestellten Beobachtungen siehe *Augustin*: Resultate der meteorologischen Beobachtungen an der Petřinwarte in Prag. Von den Temperaturbeobachtungen werden hier bloss die directen Ablesungen an der unteren Station der Petřinwarte gegeben, während die auf dem Thurme gemachten Ablesungen (obere Station 50 *m* über d. Erdboden) erst später publicirt werden. Desgleichen werden mit der Zeit die stündl. Aufzeichnungen des Thermographen von beiden Stationen der Warte zur Veröffentlichung gelangen.

Die Temperaturmittel der beiden in der Stadt befindlichen Stationen sind nahezu gleich, dagegen bestehen bedeutende Wärmeunterschiede zwischen diesen beiden und der Landstation, wie es sich bei dem Höhenunterschiede 120—130 *m* und den verschiedenen örtlichen Verhältnissen erwarten lässt. So betragen die Temperaturdifferenzen zwischen der Petřinwarte und der Sternwarte im Jänner —1·1°, April —1·0°, Juli —1·3°, October —1·0, Jahr —1·2°. Die grösseren Wärmeunterschiede in den extremen Jahreszeiten als in den mittleren wären auf die raschere Temperaturabnahme mit der Höhe im Sommer und den grösseren Stadteinfluss im Winter zurückzuführen. Zur Erklärung der Wärmeunterschiede möge noch der Umstand angeführt werden, dass die Thermometer der Petřinwarte über einem mit Vegetation bedeckten Boden in der Nähe schattiger Bäume aufgestellt sind, die Thermometer der Sternwarte sich dagegen in einem mit Steinen gepflasterten und von Häusermassen umgebenen Hofe befinden.

Reducirt man die Temperaturmittel der Petřinwarte unter der Annahme einer Wärmeänderung von 0·5° für je 100 *m* auf die Seehöhe der Sternwarte 197 *m*, so erhält man den Localeinfluss der Stadt auf die Temperatur.

	Breite	Länge	Jänner	April	Juli	October	Jahr
Prag, Stadt	50°5′	14°25′	—1·1	8·8	19·4	9·5	8·9
Prag, Umgebung . .	50°5′	14°24′	—1·5	8·5	18·8	9·2	8·4
Temperaturunterschied			0·4	0·3	0·6	0·3	0·5

Die mittlere Temperatur in Prag erscheint gegenüber der Umgebung im Ganzen um 0·5° durch den Stadteinfluss erhöht; diese Erhöhung ist grösser im Sommer und im Winter als im Frühling und im Herbst.

Lobositz. 24 Jahre 1866 - 1889, 6^h, 2^h, 10^h und 7^h, 2^h, 9^h; Beobachter: Dr. J. Breitenlohner und Dr. Hanamann. Die Mittelwerthe sind auf 24stündige Mittel reducirt und mit den korrespondirenden Mitteln in Prag verglichen worden. Die Reihe ist homogen bis zum Jahrgang 1885, von 1886 angefangen bis 1889, in welchem Jahre die Station eingegangen ist, sind die Differenzen sehr veränderlich, so dass man an jeden Jahrgang eine andere Correction anbringen müsste, um denselben an die früheren Jahrgänge anschliessen zu können! Es wurden deshalb diese letzten vier Jahrgänge von der Bearbeitung ausgeschlossen. Sonst kann aber die Station sehr gut als Vergleichsstation benützt werden.

Leitomischl. 10 Jahre 1881—1890; 7^h, 1^h, 9^h; Beobachter Prof. Em. Bárta. Die Beobachtungen sind publicirt im Schulprogramm des Gymnasiums für das Jahr 1891. „Výroční zpráva c. k. státního vyššího gymnasia v Litomyšli na rok 1891.“ Die Differenzen gegen Čáslau und Prag sind konstant und kann die Reihe zu Vergleichungen mit anderen Reihen benützt werden. Die Reduction auf die Normalperiode ist durch Čáslau vorgenommen worden.

Deutschbrod. $33^1/_4$ Jahre 1853—1871; 6^h, 2^h, 10^h; 1881—1895 7^h, 1^h, 9^h. Die Station befindet sich beim Gymnasium und wurden die Beobachtungen ausgeführt in der früheren Zeit durch die Professoren: N. Sychrava und F. Bursík; in der neueren Zeit seit 1881 durch A. Dufek. Deutschbrod hat eine lange Beobachtungsreihe aufzuweisen, die Vergleichungen mit Čáslau und Prag haben jedoch ergeben, dass dieselbe nicht homogen ist. Die ältere Reihe hat in den letzten Jahrgängen 1860—1871 um 0·5° niedrigere Temperaturmittel aufzuweisen, als in der Zeit 1853—1865. Die ersten Jahrgänge der neueren Beobachtungsreihe 1881—1885 stimmen mit den letzten Jahrgängen der älteren Reihe überein; seit 1886 ist die Station jedoch vielleicht in Folge einer ungünstigen Aufstellung der Instrumente übermässig warm geworden in den Sommermonaten bis um 2°. Da diese Erwärmung sich bloss auf die Monate von März bis November erstreckt und regelmässig von den Frühlingsmonaten zu den Sommermonaten anwächst und zu den Herbstmonaten wieder abnimmt, so kann als Ursache dieser Störung die Bescheinung der Thermometer durch die Sonne angenommen werden. Nach der vorgenommenen Prüfung des Beobachtungsmaterials kann man die Temperaturmittel in drei Gruppen scheiden und zwar I 1853—1865; II 1866—1871; 1881—1885; III 1886—1895. Zur Ableitung der Normalmittel wurden die Beobachtungen aus der ersten Periode 1853—1865, die als die sichersten angesehen werden können, benützt, indem an dieselben die nachfolgenden Beobachtungen aus der Periode 1866—1870 durch Anbringung einer konstanten Correction 0·5° angeschlossen worden sind. Die Temperaturmittel dieser älteren Reihe werden auch im II. Theile der Arbeit vollständig zum Abdrucke gelangen. Es liesse sich zwar auf diese Weise auch die neuere Reihe durch Ermittelung und Anbringung von Correctionen homogen machen; die Correctionen müssten aber solche Beträge haben, dass ihre Anwendung unsicher wäre. Es wäre sonst sehr vortheilhaft, wenn auch die neuere Reihe für Deutschbrod homogen gemacht werde, damit sie zu Vergleichungen mit den Reihen der Nachbarstationen benützt werden könnte.

Tábor I. $17^1/_2$ Jahre 1875—1892; 7^h, 2^h, 10^h. Beobachter war Prof. F. Hromádko und die Beobachtungen sind in der Wohnung (N-Fenster) ausgeführt worden. In den Differenzen gegen Prag gibt sich eine allmälige Abkühlung um 0·1° von einem Lustrum zum anderen kund. Auffallend niedrige Temperaturmittel wurden beobachtet im Februar 1878, März 1882 und Februar 1887. Trotz der hier angeführten Mängel ist diese Reihe für die Ableitung von Normalmitteln und für die Vergleichung mit anderen Reihen verwerthbar.

Tábor II. $9^1/_2$ Jahre 1886—95; 7^h, 1^h, 9^h mit Lücken 1866 und 1890. Die Station befindet sich in der landwirthschaftlichen Lehranstalt, die Thermometer am Nordfenster des I. Stockwerkes. Da die Beobachtungen meist von Zöglingen der Anstalt ausgeführt werden, so sind sie nicht so verlässlich, wie bei Tábor I. Die Temperaturdifferenzen für die Prüfung und die Reduction auf Normalmittel sind gegen Prag und Tábor I gebildet worden. Letztere können für den Ausdruck des Localeinflusses der Stadt auf die Temperatur angesehen werden. Mit Hilfe dieser Differenzen kann die Reihe II an die Reihe I angeschlossen werden.

Příbram. $14^1/_3$ Jahre 1881—1895; 7^h, 2^h, 9^h. Beobachter: k. k. Markscheiderei. Lücken im J. 1881 und 1894 sind durch Differenzen gegen Prag interpolirt worden. Die Reihe ist homogen und zu Vergleichungen mit anderen Reihen geeignet.

Pilsen. $33^1/_2$ Jahre, 1852—1873 und 1876—1887, 6^h, 2^h, 10^h. Beobachter: Prof. J. Smetana, A. Wach und A. Jelínek seit 1876*). Die Aufstellung der Thermometer am Fenster im Hofraume. Nach den Differenzen gegen Prag findet man keine Übereinstimmung in den einzelnen Theilen der Reihe. Homogen ist nur die neuere Reihe 1876 bis 1887, die ältere Reihe dagegen zerfällt in zwei Theile, indem eine Erwärmung der Station von 1861 an eingetreten ist. Der Betrag, um welchen die Temperatur während 1861—1873 höher erscheint als 1852—1860, ist 0·4°. Um diese beiden Reihen an die neuere homogene Reihe anzuschliessen, wurden aus den Differenzen gegen Prag Correctionen abgeleitet und an die älteren Temperaturmittel angebracht. Weiter wurden mit Hilfe dieser Differenzen auch die fehlenden Jahrgänge 1851 und 1874—1875 interpolirt, um eine ununterbrochene Reihe herzustellen und Lustrenmittel zu berechnen. Wollte man alle Beobachtungen auf die Aufstellung der Thermometer während 1852—1860 zurückführen, so müsste man die Temperaturmittel um

---

*) Jahrb. d. C. A. 1880.

den Betrag 0·2° vermindern. Die Reduction ist durch Prag vorgenommen worden.

Písek. 15 Jahre 1875—1889; 6^h, 2^h, 10^h im Gymnasium. Beobachter Director Tonner. Die Temperaturreihe wurde verglichen mit Tábor und Prag. Es macht sich in derselben eine allmälige Erwärmung von einem Lustrum zum anderen um 0·1° bemerkbar, in den letzten zwei Jahrgängen 1888—1889 bis um 0·2°. Die Reihe ist vor der Mittelbildung durch Anbringung von Correctionen homogen gemacht worden.

Temperaturdifferenz Krumau —

	Prag					Budweis
	1867/71	1872/78	1879/83	1884/86	1887/95	1887/95
Jänner	—0·8	—1·5	—1·2	—2·3	—1·7	—0·2
Februar . . .	—0·7	—1·5	—1·1	—2·1	—1·7	—0·4
März	—0·9	—1·4	—0·8	—1·7	—1·6	—0·2
April	—1·0	—1·6	—0·8	—2·4	—1·5	—0·3
Mai	—0·8	—2·0	—0·8	—2·2	—1·5	—0·5
Juni	—1·4	—2·3	—0·8	—2·8	—1·6	—0·6
Juli	—1·6	—2·3	—1·0	—2·4	—1·7	—0·6
August	—1·7	—2·4	—1·2	—2·7	—1·7	—0·8
September . .	—1·5	—2·2	—1·2	—2·8	—1·8	—0·7
October . . .	—1·0	—1·4	—1·2	—2·1	—2·0	—0·8
November . .	—1·1	—1·4	—1·3	—1·7	—2·1	—0·7
December . .	—1·0	—1·6	—1·3	—1·8	—2·0	—0·6
Jahr	—1·1	—1·8	—1·1	—2·3	—1·7	—0·5

Krumau. 27½ Jahre 1867—1895; 6^h, 2^h, 10^h; 7^h, 2^h, 9^h (seit 1880). Die Termine wurden jedoch in der Zeit 1875—1879 nicht immer eingehalten. Beobachter: Die Schwarzenberg'sche Wirtschaftsdirection. Die Beobachtungen wurden in dem Schlosse angestellt, welches ca. 40 Meter über der Stadt gelegen ist. Im J 1880 war das Beobachtungslocale im I. Tracte vor dem gewölbten Eingange in das Innere des Schlosses, und nach dem Berichte im J. 1893 p. XX befand sich die Station in der Ingenieur-Kanzlei im Schlosse, wo die Thermometer mit Beschirmung vor einem N-Fenster aufgestellt waren. Nach den „Jahrbüchern“ musste ein häufiger Localwechsel in der Aufstellung der Beobachtungsinstrumente stattgefunden haben, denn es werden in denselben nach und nach sechs verschiedene See-

höhen der Station angegeben Der Personenwechsel war ein permanenter; es werden für die Zeit vom 1867—1886 acht verschiedene Beobachter angeführt. Die Reihe hat mehrere Lücken, viele unrichtige und unzuverlässige Temperaturmittel und ist nicht homogen. Nach den Differenzen gegen Prag zerfällt die Reihe in fünf verschiedene Theile, von welchen ein jeder eine andere Mitteltemperatur für die Station ergibt. Nach Reihe I und III erscheint dieselbe im Jahresmittel um 1·1° wärmer als nach IV, nach II ist der Ort kühl im Sommer, noch V wiederum im Winter; IV zeigt im ganzen Jahre die niedrigsten Mitteltemperaturen. Bei dieser Nichtübereinstimmung kann die vorliegende Reihe nicht in ein Ganzes vereinigt werden und wurden deshalb die an die einzelnen Theile der Reihe anzubringenden Correctionen ermittelt, um die Reihe homogen zu machen.

Es wurde der letzte Theil der Reihe 1887—1895 als der längste und der verlässlichste für die Mittelbildung und für die Reduction auf Normalmittel ausgewählt und mit Hilfe desselben die Correctionen abgeleitet, welche an die vorangehenden Jahrgänge angebracht werden mussten, wenn die Reihe homogen gemacht werden sollte. Nach Interpolation der Lücken und der Beseitigung der fehlerhaften Angaben wurden sämmtliche Jahrgänge während 1867—1886 entsprechend den übersichtlich zusammengestellten Differenzen korrigirt und an die Jahrgänge 1887—1895 angeschlossen. Da die Reihe fast gänzlich umgearbeitet worden ist und die Correctionen mitunter beträchtliche Beträge gehabt haben, so kann die so homogen gemachte Reihe freilich keinen grossen Anspruch auf die Verlässlichkeit machen.

Iglau. 18 Jahre 1874—1893 mit einer Unterbrechung während 1877—1878; 8^h, 2^h, 9^h; 7^h, 2^h, 9^h (seit 1879); Beobachter Prof. *J. Grassl* 1874—1889, *F. Mika*, Oberkrankenwärter. Keine homogene Beobachtungsreihe. Nach den Differenzen gegen Datschitz und Brünn stimmen die Beobachtungen 1890—1893 mit den Beobachtungen 1874—1889 nicht überein; die Temperaturmittel der letzten Jahrgänge sind um 0·5° niedriger als die früheren Mittel. Die Nichtübereinstimmung lässt sich durch den Personen- und Localwechsel, der im Jahre 1890 stattgefunden hatte, erklären. Da sich vor diesem Jahre die Station in der Stadt befunden hatte, so haben wir es hier mit einer Stadt- und einer Landtemperatur zu thun. Der Unterschied ist fast das ganze Jahr hindurch konstant. Zur Ableitung der Mittelwerthe wurde die ältere Reihe benützt, die durch Interpolation der fehlenden Jahrgänge 1877—1878 auf eine 16jährige Reihe ergänzt worden ist. Iglau kann als Vergleichsstation für die Stationen der

Umgebung dienen und werden deshalb die Temperaturmittel neben den Mitteln anderer Vergleichsstationen zum Abdruck gelangen. Die Reduction auf die Normalperiode ist durch Datschitz vorgenommen worden.

Datschitz. 24 Jahre 1864—1872 und 1877—1895; 6^h, 2^h, 10^h; 7^h, 2^h, 7^h (1877—1884); 7^h, 2^h, 9^h. Beobachter: H. Schindler, Secretär und Fr. Fischer, Polizeikommissär. Die Bildung der Differenzen gegen Brünn hatte ergeben, dass zwar eine jede Reihe für sich homogen ist, dass jedoch die ältere Reihe im Ganzen um 0·5° höhere Temperaturmittel aufzuweisen hat, als die neuere. Man kann sowohl nach den älteren als den neueren Beobachtungen die Normalmittel 1851—1890 ableiten und erhält:

	Januar	April	Juli	October	Jahr
I	—3·5	7·0	17·5	7·4	6·9
II	—4·1	6·3	17·0	7·0	6·4

Es frägt sich, welchen Mitteln man den Vorzug geben oder auf welche Aufstellung der Instrumente man die für die Station gegebenen Temperaturmittel beziehen sollte. Gegen die Ausführung der Beobachtungen 1864—1872 lässt sich nichts einwenden, auch die neueren Beobachtungen 1877—1890 sind nicht zu verwerfen. Bis auf einige Mängel, wie die Beobachtungstermine 7, 2, 7 während 1877 bis 1884, einige Lücken und einige fehlerhafte Angaben ist die neuere Temperaturreihe zur Ableitung von Normalmitteln sehr gut verwerthbar. Da die Reduction auf das Meeresniveau für Datschitz nach der älteren Reihe ein etwas höheres Jahresmittel der Temperatur ergibt, als die Orte der Umgebung haben, so wurde die neuere Reihe unverändert beibehalten und die ältere Reihe durch Anbringung von Correctionen an dieselbe angeschlossen. Die aus den Differenzen gegen Brünn ermittelten Correctionen sind

Jänner	Febr.—April	Mai	Juni—Aug.	Sept.—Dec.	Jahr
—0·6°	—0·7°	—0·6°	—0·5°	—0·4°	—0·5°

Die Temperaturmittel seit 1891 sind bei der Bearbeitung der Reihe unbeachtet geblieben und werden bloss die Temperaturmittel aus der Periode 1864—1890 publicirt werden.

Grussbach. $18^1/_4$ Jahre 1875—1893; 7^h, 2^h, 9^h; Beobachter: Das Laboratorium der Zuckerfabrik. Die Beobachtungsreihe ver-

glichen mit Wien erscheint homogen. Um Lustrenmittel bilden zu können, mussten die Lücken Juli—August 1882 und Juni—December 1890 interpolirt werden. Grussbach eignet sich sehr gut als Vergleichsstation für das südliche Mähren.

Brünn. 43 Jahre 1851—1893 mit Lücken im December 1883 und Jänner—Mai 1890. Beobachtungstermine waren: 6^h, 2^h, 10^h und seit 1879 7^h, 2^h, 9^h. Beobachter: Dr. Olexik 1851—1878; Prälat G. Mendel 1878—1883, Prof. A. Lorenz 1884—1889 und R. Klein 1890—1893. Eine sorgfältige Zusammenstellung der Temperaturmittel für die Periode 1848—1878 hat *Liznar* in der Abhandlung *„Über das Klima von Brünn"* (XXIV. Band der Verhandlungen des naturforschenden Vereines) gegeben und auch die an die Beobachtungen anzubringenden instrumentalen Correctionen angezeigt. Die durch Bildung der Differenzen gegen Wien und Prag vorgenommene Prüfung der Beobachtungsreihe, welche durch häufigeren Personen- und Localwechsel während der letzten Zeit zweimal unterbrochen worden ist, hatte zu dem Ergebniss geführt, dass die Temperaturmittel 1884 und 1885 als verhältnissmässig zu hoch zu corrigiren wären, um die Reihe homogen zu machen. Auch mussten, um die Reihe vollständig zu machen, die fehlenden Mittel interpolirt werden. Nach Beseitigung der angegebenen Mängel wurden die 30- und 40jährigen Temperaturmittel direct aus der Reihe berechnet und kann die Station als Normalstation für Mähren angesehen werden.

Prerau. $19^3/_4$ Jahre 1874—1893; 7^h, 2^h, 9^h; Beobachter: Fabrikschemiker J. Jehle, seit 189. Bürgerschullehrer Gerlich. Die Thermometer waren in freier Lage 4·8 *m* über dem Erdboden aufgestellt. Eine Beschreibung der Lage der Station und 16jährige Temperaturmittel gibt Herr Jehle in der „Meteor Zeitschrift" Jahrgang 1886 p. 265. Differenzen der korrespondirenden Temperaturmittel wurden gegen Brünn und Krakau gebildet. Die Reihe gehört nach diesen Differenzen zu den besseren Temperaturreihen in Mähren. Die Reihe wurde reducirt durch Brünn.

Bistritz am Hostein. 28 Jahre 1866—1893; 6^h, 2^h, 10^h; 7^h, 2^h, 10^h (seit 1872); 7^h, 2^h, 9^h (seit 1878). Beobachter war während der ganzen Periode MUDr. L. Toff. Nach dem Vergleiche mit Brünn erscheint die Station in den Jahren 1866—1871 etwas wärmer als nachher. Durch Anbringung einer konstanten Correction von —0·5° wurden diese Jahrgänge an die nachfolgenden angeschlossen und ist die Reihe homogen gemacht worden. Dieselbe eignet sich sehr gut

zu Vergleichungen mit den Reihen der Nachbarstationen. Die Reduction auf die Normalperiode ist durch Brünn vorgenommen worden.

Ostrawitz. $18^1/_2$ Jahre 1872—1890; 6^h, 2^h, 10^h; 7^h, 2^h, 9^h (seit 1884); Beobachter J. Jackl und K. Weinar, Forstmeister. Nach den Differenzen gegen Prerau erscheint die Reihe homogen und zu Vergleichungen verwerthbar. Nach Prerau auf 1851—1890 reducirt.

Zauchtl. 21 Jahre 1873—1893; 6^h, 2^h, 10^h; 7^h, 2^h, 9^h (seit 1875). Beobachter während der ganzen Periode Oberlehrer G. Thal. Verglichen durch Ostrawitz, Krakau und Breslau und homogen befunden. Gehört zu den besseren Beobachtungsreihen. Nach Breslau auf die Normalperiode reducirt.

Schönberg. 28 Jahre 1866—1893; 7^h, 2^h, 9^h; Beobachter Jos. Paul jun. Apotheker. Eine sehr gute Reihe, wie aus den Vergleichungen durch Brünn und Prag hervorgeht. Nach Brünn auf 1851 bis 1890 reducirt.

Goldenstein. 10 Jahre 1881—1890; 7^h, 2^h, 9^h; Beobachter J. Zeiller, Förster. Durch Schönberg verglichen und auf die Normalperiode reducirt. Kann als Vergleichsstation für die Periode 1881 bis 1890 benützt werden.

Barzdorf. $25^3/_4$ Jahre, 1868—1893; 6^h, 2^h, 10^h. Beobachter: Dr. F. Pagels, H. Mathis und E. Zieboltz. Die Beobachtungsreihe ist nach den Differenzen gegen Breslau homogen; nur scheint das Jahresmittel der Temperatur gegenüber den Stationen der Umgebung relativ hoch zu sein. Nach Breslau auf die Normalperiode reducirt.

Troppau I. 25 Jahre 1876—1890 mit Lücken 1889; 8^h, 2^h, 8^h; Beobachter: Das k. u. k. Truppenspital. Differenzen gegen Zauchtl und Krakau sind variabel. Die Reihe erscheint gestört durch Lücken, durch häufige unrichtige Angaben; auch ist das Lustrenmittel 1886 bis 1890 um 0·7° höher als die Mittel der vorhergehenden Lustra. Die Reduction auf Normalmittel wurde nach Beseitigung der Lücken und Fehler durch Zauchtl vorgenommen. Die reducirten Mittel können jedoch keinen grossen Anspruch auf Sicherheit erheben.

Troppau II. $5^1/_2$ Jahre 1864—1871; 6^h, 2^h, 10^h; Beobachter Prof. J. Lang. Ältere Beobachtungen, die sich mit den späteren Beobachtungen, die in der Kanzlei der landwirtschaftlichen Gesellschaft angestellt werden, zu einer Reihe vereinigen lassen. Diese Beobachtungen bestehen aus zwei unterbrochenen Reihen: $2^3/_4$ Jahre, 1876—1878; 7 Jahre 1884—1890; 7^h, 12^h, 9^h. Temperaturdifferenzen von Troppau II. sind gebildet worden gegen Zauchtl und Krakau. Dieselben sind ziemlich konstant und können die mittleren Differenzen

zur Ableitung der Normalmittel verwendet werden. Die Temperaturmittel aus der Periode 1864—1871 lassen sich durch Anbringung einer konstanten Correction – 0·3° mit den hier in Betracht stehenden Mitteln zu einer Reihe vereinigen.

Zur Ermittelung der Temperaturunterschiede zwischen Troppau I und II werden hier die auf die Periode 1851—1890 reducirten Temperaturmittel gegeben:

	Jänner	April	Juli	October	Jahr
Troppau I	—2·6	7·4	18·6	9·0	7·9
Troppau II	—2·1	7·9	19·0	9·2	8·3
Unterschied	—0·5	—0·5	—0·4	—0·2	—0·4

Troppau II erscheint um 0·4° wärmer als I und besonders warm erscheint es im Winter und Frühling. Troppau II dürfte die Stadttemperatur und Troppau I die Landtemperatur darstellen.

Oderberg. 26 Jahre; 1853 bis 1864 mit Ausnahme 1861, 6^h, 2^h, 10^h; 1876—1890, 7^h, 12^h, 9^h. An den Beobachtungen während der älteren Periode haben mehrere Beobachter theilgenommen, die neueren Beobachtungen wurden vom Oberlehrer Fr. Dostal angestellt. Die Prüfung der beiden Temperaturreihen ist nach Breslau vorgenommen worden. Aus den Differenzen gegen diese Normalstation ist ersichtlich, dass die ältere Reihe in zwei Theile zerfällt, von welchen der erste Theil 1853—1855 im Ganzen um 0·3° niedrigere Mittelwerthe aufzuweisen hat, als der zweite Theil 1856–1864. Die ersten Jahrgänge lassen sich schwer mit den nachfolgenden vereinigen und ist deshalb nur mit den Temperaturmitteln aus der Periode 1856 bis 1864 zu rechnen. Auch die neuere Beobachtungsreihe ist nicht homogen, indem die Station während 1886—1890 im Ganzen um 0·4° wärmer geworden ist gegenüber 1876—1885. Man kann für Oderberg nach den bisherigen Beobachtungen verschiedene Mitteltemperaturen ableiten. Auf die Periode 1851—1880 reducirte Mittel:

		Jänner	April	Juli	October	Jahr
I. Periode	1853—1855	—2·7	7·3	17·8	8·8	7·7
II. „	1856—1864	—2·5	7·7	18·9	8·7	8·0
III. „	1876—1885	—2·6	8·0	18·2	8·5	7·7
IV. „	1886—1890	—2·3	8·2	19·1	9·4	8·1

Die aus der I. und III., dann die aus der II. und IV. Beobachtungsperiode berechneten Normalmittel stimmen mit einander überein. Nach den ersteren ist das Jahresmittel und namentlich das Mittel

der Sommermonate kleiner als nach den letzteren Beobachtungen. Werden die aus der ältesten und der neuesten Beobachtungsreihe erhaltenen Mittel als nicht ganz verlässlich ausgeschieden, so bleibt nun die Wahl zwischen den Mitteln aus der Periode 1856—1864 und 1876—1885 übrig.

Krakau. 40 Jahre 1851—1890; 6^h, 2^h, 10^h. Nebstdem wurde auch ein Thermograph benützt. Die Beobachtungen wurden an der frei gelegenen Sternwarte angestellt. Eine Zusammenstellung der Mittelwerthe hat *Prof. Dr. F. Karlinski*: „Über die mittlere Temperatur zu Krakau nach 40jähr. Beobachtungen“ und *Dr. M. Margules*: „Temperaturmittel aus den Jahren 1851—1885 in Galizien etc.“ gegeben. Jahrbücher der C. A. Jahrgang 1866 und 1886. Die Reihe wird als homogen angenommen. Ein Vergleich der Temperaturmittel mit den correspondirenden Mitteln in Breslau und Wien lässt die Mittel während der Periode 1856—1875 relativ niedriger erscheinen als vor und nach dieser Periode. Die aus dieser Periode durch Krakau auf die Normalperiode reducirten Mittel der gewöhnlichen Stationen erscheinen nicht als ganz sicher.

Wien (Hohe Warte). $23^2/_3$ Jahre 1872—1895; 7^h, 2^h, 9^h und auch stündlich mit Hilfe des Thermographen. Beobachtungen an der k. k. Central-Anstalt. Die Temperaturmittel wurden nach den stündlichen Aufzeichnungen zusammengestellt. Die Mittel für das Jahr 1871 und 1872 wurden interpolirt nach den von *Hann* gegebenen Differenzen von Wien (Hohe Warte) gegen Wien (Favoritenstrasse 30), um vier Lustrenmittel zu erhalten und um die Reihe zu Vergleichungen mit den Reihen der niederösterreichischen Stationen nördlich der Donau verwerthen zu können, die bis auf eine einzige Ausnahme nicht über das Jahr 1871 zurück gehen*).

Krems. 22 Jahre, 1866—1869; 6^h, 2^h, 10^h; Beobachtungen an der Landesoberrealschule; 1875—1893, 7^h, 2^h, 9^h; Beobachter Gymnas. Professor A Prey. Die ältere Reihe wurde hier nicht verwerthet. Die neuere Reihe 1875—1893 ist in Bezug auf die Homogenität durch Wien (Hohe Warte) untersucht worden. Darnach sind die Differenzen für die Periode 1876—1890 konstant, die Differenzen für das Jahr 1875 und 1891—1893 zeigen jedoch etwas höhere

*) Übrigens könnte zu Vergleichungen und zu Reductionszwecken die 55jährige homogene Reihe von Monat- und Jahresmitteln der Temperatur benützt werden, welche *Hann* auf Grund eingehender Untersuchungen für Wien (Favoritenstrasse) hergestellt hatte. Temperaturverhältnisse der österreichischen Alpenländer II. Theil, Sitzgsb. d. k. Akademie 1885.

Werthe. Die Temperaturmittel wurden aus den 15jährigen Beobachtungen 1876 - 1890 abgeleitet. Krems kann als Vergleichsstation benützt werden.

Linz (Freinberg). 38 Jahre 1856—1893; 7^h, 2^h, 9^h; Beobachter: Das Jesuiten-Collegium. Eine Zusammenstellung der Temperaturmittel für die Periode 1856—1885 hat *Hann* im Jahrbuch d. C.-A. für 1885 gegeben. Nach den Vergleichungen dieser Mittel gegen Wien ist die Reihe nicht homogen, sondern ist mit der Zeit ein allmäliges Anwachsen der Temperatur zu beobachten. Im Lustrum 1856—1860 war die Station kühl gegenüber 1861—1880, während der Periode 1881—1890 wiederum zu warm. Die Erwärmung beträgt im Ganzen 0·3°, in den Monaten November—Mai ist sie 0·4°, im Juni 0·3°, Juli 0·2° und August—October 0·1°. Nimmt man die Temperaturmittel aus der Periode 1861—1880 als richtig an, so muss man die Mittel im Decennium 1881—1890 um die hier angegebenen Beträge vermindern, um sie an die älteren Mittel anschliessen zu können. Es werden hier bloss wie bei Wien nur die Mittel aus der Periode 1876 bis 1890 zusammengestellt und publicirt, da die zu reducirenden Reihen der oberösterreichischen Stationen, für welche Linz als Vergleichsstation dienen kann, nur aus der neueren Zeit stammen und noch kurz sind.

München. 40 Jahre 1851—1890, 6^h, 2^h, 10^h und 8^h, 2^h, 8^h. Die Beobachtungen wurden an der ausserhalb der Stadt freigelegenen Sternwarte (Bogenhausen) angestellt. Die Monats- und Jahresmittel der Temperatur für die Periode 1881—1880 hatte *C. Lang* im 4. Jahrgange der „Beobachtungen der meteor. Stationen im Königreiche Bayern" zusammengestellt. München wird als Normalstation für die Prüfung des Beobachtungsmaterials an gewöhnlichen Stationen und zur Vornahme von Reductionen benützt. Ich habe früher bei den „Untersuchungen über die Temperatur von Prag" 15jährige Differenzen für die Periode 1871 - 1885 gegen München gebildet, um mit ihrer Hilfe die Beobachtungsreihe in Prag homogen zu machen. Sonst wird hier München wegen der grösseren Entfernung wenig Verwendung finden.

Bayreuth. 40 Jahre 1851—1890, 6^h, 2^h, 10^h und 8^h, 2^h, 8^h. Es fand während dieser Periode einigemal ein Personen- und Localwechsel statt, der jedoch den Beobachtungen nicht nachtheilig war. In der Zeit 1851—1882 befand sich die Station inmitten der Stadt in Privatwohnungen, seit 1882 ist dieselbe in der Kreisirrenanstalt untergebracht in freierer Lage 1·7 *km* vom Mittelpunkte der Stadt. Die

Monats- und Jahresmittel der Temperatur wurden publicirt im ersten und zehnten Jahrgange: „Der Beobachtungen der meteor. Stationen im Königreich Bayern.“ Zur Prüfung der Reihe wurden Differenzen gegen München und Prag gebildet. Gegen München erscheinen die Mittelwerthe 1866—1875 etwas niedriger als vorher und nachher, gegen Prag sind die Differenzen konstanter. Die Reihe kann ganz gut als homogen angesehen und zu Vergleichungen verwendet werden.

Leipzig. 35 Jahre 1851—1885; 6^h, 2^h, 10^h und 8^h, 2^h, 8^h. Die Beobachtungen wurden bis zum Jahre 1860 von Wagener, seit 1861 an der neuen Sternwarte angestellt. Eine Zusammenstellung der Temperaturmittel für Leipzig von 1830—1884 hat *H. Hoppe* gegeben im Jahrb. 1885. Die Beobachtungsreihe ist durch den Localwechsel im genannten Jahre unterbrochen. Nach den Differenzen gegen Halle und Torgau sind die Temperaturmittel aus der älteren Reihe um 0·8° grösser als aus der neueren Reihe. Wollte man beide Reihen zu einer Reihe vereinigen, so müsste man an die Mittel aus der Periode 1851 bis 1860 nachfolgende Correctionen anbringen.

Jänner . . .	—0·5°	August . . .	—0·7°
Februar . .	—1·0	September .	—0·7
März . . .	—1·3	October . .	0·7
April . . .	—1·3	November . .	—0·5
Mai	—1·2	December . .	—0·6
Juni . . .	—0·8		
Juli	—0·5	Jahr	—0·8

Die Temperaturmittel gehen besonders in den Frühlingsmonaten weit auseinander. Ich habe es wegen des grossen Betrages der anzubringenden Correctionen unterlassen die ältere Reihe an die neuere anzuschliessen und habe nur mit der letzteren gerechnet, welche sich nach den Vergleichungen mit den oben genannten Stationen als homogen erwiesen hatte und die sehr gut zu Vergleichungen mit den Beobachtungsreihen der sächsischen Stationen geeignet erscheint. Die Ableitung der Normalmittel, da diese Reihe nicht die ganze hier in Betracht stehende Periode ausfüllt, wurde nach den Differenzen gegen Torgau vorgenommen.

Oberwiesenthal. 26 Jahre 1858—1885 mit Lücken während 1858—1863 und einer Unterbrechung im Jahre 1864. Nach den Differenzen gegen Torgau ist die Reihe während der Periode 1866—1885

homogen; die älteren unvollständigen Beobachtungen während 1858 bis 1865 ergeben höhere Mittelwerthe und wurden von der Bearbeitung ausgeschlossen Einzelne fehlerhafte Angaben wie im August 1866, März 1867, Februar 1880, November 1881, Juli und August 1882 sind durch interpolirte Werthe ersetzt worden. Die Reduction des Jahresmittels auf das Meeresniveau führt zu einem etwas höheren Werthe als bei den benachbarten Stationen des Erzgebirges.

Reitzenhain. $22^1/_2$ Jahre 1862—1885 mit Lücken während 1862—1865. Die Beobachtungstermine wie bei den übrigen sächsischen Stationen. Die Differenzen gegen Oberwiesenthal haben in der Periode 1876—1885 höhere Beträge als 1866–1875. Es wären somit an die Mittel der einen oder der anderen Periode Correctionen anzubringen, um dieselben in Übereinstimmung zu bringen. Die Correctionen dürften im Ganzen 0·2° betragen, in den Sommermonaten 0·3°. Ich habe es unterlassen die Reihe homogen zu machen und mich bei der Ableitung der Normalmittel mit den Beobachtungen der Jahre 1876 bis 1885 begnügt.

Torgau. 40 Jahre 1851—1890, 6^h, 2^h, 10^h und 7^h, 2^h, 9^h. Beobachter: Prof. Arndt und Rector Bathe (seit 1866). Die Bildung der Differenzen gegen Breslau ergab eine Übereinstimmung in den Temperaturmitteln für die Zeit 1851—1886; die nachfolgenden Mittel in der Zeit 1887–1890 sind dagegen um 0·5° niedriger. Mit dem Jahre 1887, in welchem die Beobachtungstermine gewechselt worden sind, hört auch die Homogenität der Reihe auf. Die Station ist seitdem kühler geworden. Es wurden an diese letzteren Temperaturmittel Correctionen angebracht, um dieselben an die früheren Mittel anschliessen zu können. Die Correctionen wurden aus den beiderseitigen Differenzen berechnet. Nachdem die Reihe homogen gemacht worden ist, kann die Station als Normalstation benützt werden.

Görlitz. 40 Jahre 1851–1890. 6^h, 2^h, 10^h und 7^h, 2^h, 9^h. Beobachter: Oberlehrer Hertel und seit 1861 Dr. Peck. Eine Änderung in der Homogenität der Reihe ist mit dem Jahre 1871 eingetreten, indem die Station mit diesem Jahre wärmer geworden ist, welche Erwärmung bis Ende des Jahres 1887 gedauert hatte. Seit dem Jahre 1888 sind wiederum die Temperaturmittel beträchtlich niedriger. Nach den Differenzen gegen Breslau und Torgau betrug die Erwärmung im Ganzen 0·3°, die Abkühlung während der letzten Zeit 0·4°. Es wurde bloss an die Temperaturmittel 1888—1890 die konstante Correction 0·4° angebracht, für die Mittel aus der Periode 1871 bis 1887 wurde in jedem Monate eine andere Correctionsgrösse benutzt.

Jänner—März —0·1°, April —0·3°, Mai —0·5°, Juni und Juli —0·6°, August —0·5, September —0·4, October —0·2, November und December 0·0, Jahr 0·3°. Nachdem die Reihe auf diese Weise homogen gemacht worden ist, kann Görlitz als Normalstation zur Verwendung kommen.

Breslau. 40 Jahre 1851—1890, 6^h, 2^h, 10^h und 7^h, 2^h, 9^h (seit 1887). Die Beobachtungen wurden auf dem Thurme der mitten in der Stadt gelegenen Universitätssternwarte in der Höhe 28·7 *m* über dem Erdboden angestellt. Die Resultate der Temperaturbeobachtungen hatte *R. Gent* publicirt unter dem Titel: „Vieljährige Monats- und Jahresmittel der Temperatur in Breslau" (Ergebnisse der met. Beobachtungen 1885). Nach den gegen Krakau, Prag u. a. Normalstationen gebildeten Differenzen erweist sich die Reihe als homogen und zu Vergleichungen und Reductionen sehr gut geeignet.

Ratibor. 39 Jahre 1851—1890, 6^h, 2^h, 10^h; 7^h, 2^h, 9^h (seit 1887). Es fand in dieser Periode ein öfterer Personenwechsel statt, der für die Beobachtungsreihe nachtheilig war. Dieselbe erscheint nicht homogen, sondern zerfällt in mehrere Theile. Die Differenzen gegen Breslau zeigen, dass die Station seit 1871 namentlich in den Wintermonaten beträchtlich wärmer geworden ist. Die Erwärmung ist am grössten 1871—1880; im Decennium 1881—1890 ist sie wieder kleiner geworden. Es wurden hier die Temperaturmittel 1851—1870 unverändert gelassen und an diese die Mittel der nachfolgenden Jahrgänge durch Anbringung von Correctionen angeschlossen. Die 30jähr. und 40jährigen Temperaturmittel wurden dann direct aus der Temperaturreihe berechnet, die durch Interpolation einiger Lücken während 1871—1875 ganz hergestellt worden ist.

Abweichungen der Temperatur im Sudetengebiete 1851—1890.

Jänner.

	München	Bayreuth	Pilsen	Prag	Leipa	Čáslau	Wien	Brünn	Torgau	Görlitz	Breslau	Krakau
1851	2·3	1·6	1·2	0·9	0·9	1·0	0·0	0·0	1·2	1·2	0·7	—0·7
1852	2·5	3·1	3·3	3·4	2·1	2·9	2·3	2·0	3·1	3·3	4·1	4·2
1853	2·6	2·8	3·2	2·6	2·6	2·5	2·3	3·3	2·6	2·2	2·7	3·2
1854	—0·9	—0·7	—0·4	—0·2	0·0	—0·4	0·3	3·5	0·4	0·8	0·0	1·4
1855	—3·4	—2·6	—1·9	—1·6	—1·5	—1·6	—1·3	—1·8	—2·3	—2·6	—1·9	—1·2
1856	1·0	0·5	0·5	0·6	1·0	1·0	1·5	1·6	0·8	1·4	1·2	1·1
1857	—0·8	—1·7	—1·6	—1·8	—1·5	—1·1	—0·2	—0·1	—1·5	—0·8	—0·8	—0·4
1858	—3·5	—2·5	—2·4	—2·3	—2·3	—3·0	—2·1	—2·1	—1·7	—2·0	—2·5	—2·7
1859	—0·4	0·8	1·8	1·8	1·3	1·3	0·8	0·8	1·8	1·4	2·1	1·8
1860	2·5	2·5	3·2	2·5	2·5	2·1	2·7	1·6	2·4	2·4	2·3	3·0
1861	—4·3	4·8	—4·4	—4·2	—4·8	—3·8	—3·0	—3·3	—5·3	—4·5	—5·2	—3·5
1862	0·2	—0·8	—1·2	—1·2	—1·2	—1·3	—1·5	—1·6	—2·1	—2·2	—2·3	—2·8
1863	3·1	3·3	3·8	3·7	4·5*	4·3*	4·6*	4·4*	3·0	3·8*	4·1	4·7*
1864	—5·2*	—3·5	—5·2*	—6·4*	—6·4*	—6·3*	—5·3*	—6·2*	—5·0	—4·8	—4·8	—3·7
1865	1·6	0·8	1·0	0·5	0·8	0·9	1·3	1·3	0·3	0·7	0·9	0·9
1866	4·0	4·3	4·8*	4·4*	4·4	3·5	2·4	1·8	4·4*	3·7	4·2*	4·1
1867	1·2	0·4	0·1	0·0	—0·5	0·2	0·9	0·2	0·3	0·1	0·8	1·6
1868	—0·1	0·3	0·0	—0·1	—0·6	—0·5	—0·1	—0·6	—0·9	—1·1	—0·7	—0·6
1869	—0·9	—1·2	—0·7	—1·0	—0·7	—1·6	—0·8	—1·8	—0·7	—0·7	—0·9	—0·9
1870	—0·3	0·5	0·4	0·1	0·0	0·0	0·2	—0·2	0·6	0·2	0·2	0·3
1871	—3·8	—4·1	—4·5	—4·9	—4·0	—3·9	—2·8	—3·0	—5·5*	—5·0*	—5·8*	—6·6*
1872	0·0	—0·3	0·2	—0·3	—0·2	0·3	0·0	0·9	0·7	0·7	1·0	—0·4
1873	3·3	3·3	3·5	3·2	3·4	3·3	2·8	2·7	3·8	3·2	3·7	3·8
1874	1·8	1·7	1·8	1·5	1·4	1·4	1·8	0·3	2·1	1·9	1·7	1·6
1875	3·1	2·2	2·0	1·7	0·7	1·0	1·3	0·1	1·6	1·1	0·9	0·9
1876	—2·9	—2·8	—2·3	—2·6	—2·5	—3·3	—3·3	—3·2	—3·5	—3·5	—3·7	—4·1
1877	4·3*	4·1	3·6	3·0	2·8	3·6	2·9	2·8	3·2	3·0	3·3	3·3
1878	—0·6	—0·1	0·2	0·6	0·5	—0·1	0·0	—0·8	0·4	0·3	0·6	—0·2
1879	0·3	—0·3	0·1	—0·8	—0·1	—0·2	—0·5	—0·3	—2·2	—1·4	—1·9	—0·3
1880	—3·2	—3·5	—1·5	—0·8	—0·6	—1·2	—0·7	—0·5	—1·1	—0·8	—0·7	—0·7
1881	—2·8	—5·4*	—4·5	—4·1	—4·7	—3·5	—3·3	—2·8	—5·5*	—4·5	—4·3	—3·6
1882	1·5	1·9	1·5	1·6	2·1	1·6	2·1	2·2	1·6	1·8	2·5	3·6
1883	1·1	1·1	0·8	0·3	0·5	0·5	—0·2	0·1	0·8	—0·1	0·2	—0·1
1884	4·0	4·5*	4·4	4·2	4·1	3·8	3·9	4·2	3·6	3·7	3·8	4·0
1885	—2·6	—1·5	—1·3	—1·6	—1·3	—0·2	—2·4	—1·6	—1·9	—1·5	—1·9	—1·8
1886	—0·7	0·0	1·0	—0·2	0·8	0·5	0·0	0·7	—0·5	—0·4	0·1	—0·2
1887	—3·8	—4·1	—4·3	—3·8	—3·4	—2·3	—2·3	—1·5	—2·9	—2·0	—1·8	—0·5
1888	—1·6	—1·4		—1·3	—1·1	—1·1	—1·1	—0·7	—0·6	—0·5	—1·5	—3·4
1889	—1·0	—1·1		—0·8	—0·8	—0·8	—1·0	—0·2	—1·7	—1·6	—2·6	—2·5
1890	3·9	3·2		3·3	3·1	3·3	2·8	2·0	3·1	3·0	3·4	3·5

Abweichungen der Temperatur im Sudetengebiete 1851—1890.

Februar.

	München	Bayreuth	Pilsen	Prag	Leipa	Čáslau	Wien	Brünn	Torgau	Görlitz	Breslau	Krakau
1851	—0·8	—0·5	0·1	—0·3	—0·2	0·2	0·2	—0·5	—0·6	—0·1	0·6	0·7
1852	1·7	2·0	2·7	2·3	1·5	2·0	2·3	2·0	0·8	1 1	1·8	1·7
1853	—1 9	—2·4	—1·2	—1·6	- 1·1	—2·1	—0·6	—0·3	—3·2	—1·6	—1·0	0·1
1854	—2·1	—1·6	—0·1	0·0	—0·1	—1·0	0·0	—0·1	—0·7	—0·3	—0·3	—0·2
1855	—4·6	—5·5	—5·1*	—6·6*	—7·3*	—6·2*	—3·7	—4·3	—8·6*	—7·6*	—8·1*	—5·9
1856	2·6	2·2	2·2	2·3	1·6	2·3	2 6	1·6	1·4	1·5	1·4	2·0
1857	—2·3	—1·7	—2·2	- 3·2	—2·4	—2 6	—3·4	—1·6	—0·4	—0·5	—0·3	—3·5
1858	—4·9	—4·7	—4·2	—5·3	—5·2	—5·5	—7·2*	—6·5*	—3·9	—5·1	—6·6	—7·2
1859	1·9	1·2	2·5	2·5	2·8	2·5	3·0	3·2	2·3	3·0	3·8	3·9
1860	—3·2	—2·7	—1·1	- 1·4	—1·4	—1·9	—0·6	—0·6	—1·6	—1·3	—1·3	0·4
1861	2·5	2·6	3·3	2·5	2 9	2·8	2·7	3·1	3·0	3·8	3·6	5·2
1862	0·1	0·5	—0·2	—0·3	—0·5	—0·5	—0·3	—0·2	—0·4	—1·1	—1·5	—2·0
1863	0·9	1·8	2 5	2·6	2·9	2·3	3·1	2·4	2·4	2 8	3·4	3·2
1864	—1·6	—0·8	—0·5	—0·1	- 0·4	—0·4	—0·3	—0·3	—0·9	0·1	0·9	0·8
1865	- 3·0	—5·0*	—5·8*	- 6·5*	—6·1	—5·9	—4·8	—4·9	—5·8*	—5·3	—5·8	—5·1
1866	3·9	3·6	4·1	4·0	3·9	3·9	3·7	3·2	3·7	3·9	3·7	3·3
1867	4·5	4·2	4·5	3·9	3·9	4·0	4·6	3·8	4·0	4·0	4·3	4·0
1868	3·5	3·4	3·7	3·9	3·7	3·9	3·8	3·0	3·7	3·9	4·0	3·5
1869	6·2*	5·6*	5·4*	4·9*	4·5*	5 0*	5·1*	3 8*	4·6	5·0	5·4	5·3
1870	—5·0*	—4·0	—4·7	—5·3	—5·2	—5·7	—5·3	—5·1	—6·3	- 6·8	7·9	—8·6*
1871	—0·9	- 0·8	—1·6	—2·4	—2·3	—2·1	—0·9	—1·8	—2·3	—1·5	—2·6	—2·7
1872	—0·7	0·8	1·4	1·3	2·0	1·4	0·6	1·2	1·0	1·1	0·6	1·2
1873	—0·5	—0·4	0·5	0·1	0·6	0·2	0·4	0·3	—1·4	—0·4	—0·3	0·6
1874	—0·8	—0·5	0·6	0·2	0·4	—0·1	0·3	0·6	0·1	0·7	0·4	0·3
1875	- 4·9	—4·1	—5·2	—5·6	—5·3	- 5·9	—4·6	—4·6	—5·1	—5·7	—5·8	—6·1
1876	1·4	1·2	0·8	0·5	0·5	0·1	—0·4	0·3	1·3	1·1	1·3	1·0
1877	3·7	3·3	3·5	2·6	2·3	1·9	2·7	2·1	2·0	1·9	2·2	2·3
1878	1·2	1·9	2·7	2·4	2·0	2·1	3·0	2·4	2·3	2·5	2·7	3·1
1879	2·1	2·0	2·1	1·7	1·8	2·6	1·6	1·9	0·4	1·2	1·9	2·4
1880	—0·4	—1·1	- 1·3	—1·4	—0·9	—0·3	—1·4	—0·5	0·4	1·1	0·5	—0·9
1881	0·7	0·7	0·3	0·0	0·1	0·4	—0·6	—0·1	—0·5	—0·2	—0·1	—0·4
1882	0·2	0·9	1·2	1·4	1·8	1·9	2 0	1·7	2·3	2·4	2·7	2·8
1883	1·3	2·4	2·6	2·2	2·3	1·9	1·6	1·9	2·1	1·7	1·6	1·6
1884	2·8	2·8	3·1	2·4	2·8	2·4	1·7	2·5	2·9	3·2	3·5	4·1
1885	3·7	2·7	2·2	2·0	2·1	2·7	1·7	2·1	2·4	2·8	2·9	2·6
1886	—2·1	—1·6	—0·8	—1·0	—0·2	—0·8	—2·2	—1·0	—2·8	—2·3	—3·2	—3·4
1887	—1·6	—0·9	—0·1	—1·0	—0 5	—0·6	—1·6	—1·7	—0·8	—1·0	—1·1	—1·7
1888	—0·8	—1·5		—1·2	—2·2	—1·2	—3·1	—2·1	—1·7	—2·9	—2·4	—1·9
1889	—1·7	—2·8		—1·3	—1·8	—1·8	—0·7	—0·9	—2·2	—1·7	—1·2	—0·4
1890	—3·9	—2·7		—2·0	—1·7	—1·8	—2·1	—1·9	—2·3	—2·0	—1·5	—2·6

Abweichungen der Temperatur im Sudetengebiete 1851—1890.

März.

	München	Bayreuth	Pilsen	Prag	Leipa	Časlau	Wien	Brünn	Torgau	Görlitz	Breslau	Krakau
1851	—0·1	0·2	0·9	0·5	0·6	0·5	1·3	0·3	—0·1	0·7	1·2	1·3
1852	—2·8	—1·9	—1·9	—1·7	—2·5	—2·0	—2·6	—2·3	—2·8	—2·3	—1·9	—2·2
1853	—4·1*	—4·1*	—4·2*	—5·2*	—4·7*	—4·6*	—3·1	—3·2	—5·9*	—9·0*	—9·5*	—3·3
1854	—0·8	0·3	1·1	0·8	0·4	0·0	—0·2	0·1	0·7	0·4	0·1	—0·5
1855	0·4	—0·1	0·0	—0·9	—1·2	—2·1	0·3	—0·8	—1·5	—0·8	—1·3	0·0
1856	—1·4	—0·9	—0·9	—1·6	—1·2	—1·9	—2·0	—1·5	—2·0	—1·7	—2·2	—2·6
1857	—0·7	0·3	0·9	0·4	0·5	0·1	—0·6	—0·3	0·4	0·3	—0·1	—1·2
1858	—1·4	—1·4	—1·1	—1·2	—1·1	—1·6	—1·3	—1·6	—1·7	—1·7	—1·9	—2·5
1859	3·2	3·5	4·0	4·0	3·5	3·6	3·8	4·5*	3·5	3·7	3·5	3·3
1860	—1·6	—1·9	—1·3	—1·2	—2·3	—1·6	—1·2	—1·8	—1·2	—1·4	—1·0	—1·4
1861	1·5	2·3	2·4	2·3	2·5	2·3	1·5	1·8	2·3	2·7	2·8	2·9
1862	3·9*	2·8	3·4	2·9	2·6	3·1	3·0	3·0	3·4	3·4	2·9	2·5
1863	1·9	2·2	2·3	2·2	2·5	2·2	2·8	3·0	2·0	2·5	2·9	3·1
1864	1·4	2·2	2·4	2·4	2·5	2·9	2·0	2·3	1·6	2·2	2·6	3·3
1865	—3·7	—4·0	—3·5	—3·5	—3·5	—3·7	—4·0*	—4·2*	—3·1	—2·9	—2·7	—3·0
1866	0·7	0·5	0·7	0·1	0·3	0·2	1·2	0·8	—0·6	—0·2	—0·3	1·0
1867	0·6	—0·1	—0·5	—1·4	—1·4	—1·1	—0·7	—1·7	—1·5	—1·5	—1·5	—1·3
1868	0·5	0·8	1·2	1·0	1·1	1·0	0·8	0·8	1·2	1·0	1·4	0·7
1869	—2·1	—0·7	—0·4	—1·0	—0·4	—1·1	—0·7	—1·0	—1·2	—1·3	—0·8	—0·5
1870	—1·7	—1·9	—1·9	—2·6	—2·6	—2·8	—2·2	—1·9	—2·3	—2·5	—2·3	—2·6
1871	1·7	2·4	2·3	1·9	2·4	2·1	0·9	0·8	3·0	2·4	2·0	1·5
1872	2·7	1·8	2·1	2·1	2·7	2·4	2·6	2·5	2·4	2·9	2·7	1·7
1873	3·3	2·4	2·6	2·1	2·2	2·1	3·2	3·4	1·1	2·0	2·5	3·5
1874	0·2	0·4	0·8	0·6	1·0	0·5	0·3	0·3	0·6	0·8	0·0	—0·7
1875	—2·6	—2·3	—2·3	—2·7	—2·7	—3·9	—3·8	—3·4	—2·8	—2·9	—3·3	—4·1*
1876	1·9	1·4	2·2	1·8	1·9	1·4	1·9	1·5	1·4	1·3	1·8	2·9
1877	—0·7	—0·8	—0·6	—0·7	—1·2	—1·2	0·0	—0·4	—0·6	—0·8	—0·9	—0·2
1878	—0·3	0·6	1·3	0·6	0·6	0·0	0·8	0·6	0·3	0·3	0·4	—0·2
1879	—0·3	—1·3	—0·7	—1·0	—0·6	—0·5	—0·3	—0·9	—1·7	—1·4	—1·4	—1·5
1880	1·9	1·4	1·0	0·4	0·6	0·7	—0·1	—0·3	0·8	0·6	0·1	—0·3
1881	0·9	0·6	0·9	0·0	0·0	0·1	0·3	—0·1	0·0	—0·4	—0·7	—0·5
1882	3·8*	3·1	4·5*	4·5*	4·3*	4·5*	5·2	3·9	4·2*	4·7*	5·1*	5·6*
1883	—3·5	—3·8	—3·3	—4·0	—3·9	—3·5	—3·6	—3·8	—3·7	—4·6	—4·1	—3·3
1884	2·0	2·3	2·5	1·8	1·9	1·6	1·6	1·7	1·8	2·2	1·7	1·5
1885	0·3	0·1	0·7	0·5	0·6	0·9	1·2	0·4	0·1	0·5	1·1	1·4
1886	—2·4	—2·3	—2·1	—2·8	—2·4	—2·4	—3·1	—2·7	2·4	—2·7	—3·1	—4·3*
1887	—2·0	—1·2	—0·7	—1·1	—1·0	—1·1	—1·3	—0·8	—1·6	—1·1	—0·8	—0·6
1888	0·1	—0·9		—0·6	—0·9	—0·2	—0·1	—0·9	—2·0	—1·6	—1·2	0·6
1889	—3·4	—3·0		—2·7	—2·1	—1·9	—2·5	—2·0	—2·3	—2·3	—2·7	—2·8
1890	1·0	1·4		2·2	2·4	2·8	2·3	2·1	2·5	3·0	3·6	3·0

Abweichungen der Temperatur im Sudetengebiete 1851—1890.

April.

	München	Bayreuth	Pilsen	Prag	Leipa	Čáslau	Wien	Brünn	Torgau	Görlitz	Breslau	Krakau
1851	1·2	1·4	2·2	1·9	2·0	2·0	1·3	1·6	0·9	2·5	2·5	2·9*
1852	—3·0*	—2·4*	—3·1*	—3·1	—3·0	—3·0	—2·9	—3·3*	—3·3*	3·4*	—3·5*	—3·7*
1853	—2·5	—2·3	—2·3	—2·8	—3·2*	—3·3*	—3·2*	—3·3*	—3·0	—2·8	—3·4	—3·5
1854	—0·3	—0·3	—0·3	—0·5	—1·3	—0·9	—0·2	—0·8	—0·6	—0·6	—0·8	—0·8
1855	—1·5	—1·6	—1·2	—1·7	—2·1	—1·6	—1·4	—1·3	—1·4	—1·4	—1·8	—1·8
1856	1·6	1·9	2·0	2·0	1·3	2·2	2·3	1·8	1·8	2·2	3·2	2·3
1857	—1·1	—0·6	0·4	0·2	0·3	0·2	0·7	0·8	0·3	0·2	0·5	1·0
1858	0·2	—0·2	—0·4	—0·9	—0·7	—1·0	—0·4	—1·2	—0·6	—0·9	1·2	—1·8
1859	0·3	—0·3	0·6	0·0	0·1	0·3	0·8	—0·2	—0·4	·0	—0·3	0·6
1860	—1·3	—0·9	—0·4	—0·3	—0·1	—0·1	—0·2	0·2	—0·2	0·3	0·3	0·6
1861	—1·8	—1·9	—1·9	—2·0	—1·9	—1·9	—2·1	—2·1	—1·8	—2·2	—2·4	—2·4
1862	2·3	2·4	2·8	2·5	3·0	2·4	3·2*	2·3	1·9	1·8	1·5	2·0
1863	0·5	0·4	0·4	0·1	0·1	—0·5	—0·4	—0·4	0·7	0·0	0·1	—1·2
1864	—2·8	—2·2	—2·3	—2·4	—2·4	—2·9	—2·8	3·4	—2·1	—2·1	—2·7	—3·0
1865	2·6*	2·0	1·1	1·4	0·9	1·2	2·3	0·6	1·7	1·6	1·4	0·2
1866	1·7	2·0	1·9	2·2	2·0	2·8	2·5	2·6	1·6	1·9	2·3	2·5
1867	1·0	0·6	1·0	0·4	0·2	0·6	0·9	0·4	0·3	0·2	0·4	0·5
1868	0·3	—0·5	—0·3	—0·6	—0·6	—0·3	—0·2	—0·6	—0·1	—0·2	0·2	0·3
1869	2·6*	2·8*	3·3*	2·9*	3·2*	2·9*	2·9	2·8*	3·4*	3·4*	2·8	1·8
1870	—0·3	—0·7	—0·6	—1·1	—0·7	—1·4	—0·6	—1·0	0·3	—0·4	—0·5	—1·0
1871	0·2	—0·3	—0·1	—0·6	—0·7	—0·9	—0·1	—0·6	—0·9	—1·2	—1·5	—1·7
1872	1·6	1·9	2·2	1·9	2·3	2·1	2·6	2·5	2·2	2·1	2·4	2·5
1873	—0·6	—0·9	—0·2	—0·6	0·0	—0·5	—0·3	—0·6	—0·7	—0·8	—1·1	—1·3
1874	2·0	1·8	1·6	1·4	1·8	1·3	2·1	2·0	1·4	1·2	1·0	1·5
1875	0·0	—0·6	—0·6	—0·9	—1·0	—1·6	—0·7	—1·3	—0·8	—0·8	—1·3	—1·8
1876	1·1	1·5	2·3	2·2	2·5	1·8	2·5	2·6	1·4	1·8	2·0	2·8
1877	—1·1	—0·9	—1·0	—1·6	—1·5	—2·0	—1·3	—1·3	—1·7	—1·8	—1·9	—1·9
1878	0·4	1·4	1·7	1·2	1·7	1·4	1·0	0·9	1·7	1·5	1·8	1·6
1879	—0·8	—0·8	—1·2	—1·1	—0·8	—0·4	—0·6	—0·6	—1·1	—1·0	—0·7	0·2
1880	1·2	1·3	1·8	1·7	1·8	2·3	2·1	2·0	2·1	2·2	2·2	2·5
1881	—2·0	—2·1	—2·2	—2·8	—2·4	—2·6	—2·7	—2·4	—1·5	—3·1	—3·0	—2·9
1882	—0·1	0·0	—0·1	0·1	0·1	0·3	0·2	0·2	0·5	0·3	0·7	1·2
1883	—1·9	—2·2	—1·8	—2·2	—2·2	—2·1	—2·2	—2·3	—1·4	—2·5	—2·7	—2·1
1884	—1·6	—1·6	—1·3	—2·3	—1·9	—2·3	—1·8	—2·0	—1·7	—2·4	—2·6	—1·9
1885	1·3	1·9	2·8	2·6	2·6	2·8	2·5	2·6	2·5	2·5	2·4	2·5
1886	1·1	1·5	2·3	1·7	1·9	2·4	1·3	2·2	1·4	1·8	2·0	2·2
1887	—0·4	—0·4	—0·4	0·1	0·4	0·5	0·2	0·2	—0·3	0·0	0·1	—0·1
1888	—1·6	—1·3		—1·1	—0·6	—1·2	—1·2	—1·2	—1·0	—0·8	—0·9	—0·6
1889	—1·0	—0·4		0·2	0·5	0·2	0·0	0·4	—0·1	0·4	0·8	0·6
1890	—0·4	—0·4		0·0	0·3	0·4	—0·1	0·0	0·4	0·6	0·9	2·0

Abweichungen der Temperatur im Sudetengebiete 1851—1890.

Mai.

	München	Bayreuth	Pilsen	Prag	Leipa	Čáslau	Wien	Brünn	Torgau	Görlitz	Breslau	Krakau
1851	—3·1*	—3·4*	—2·5	—2·7	—2·7	—2·7	—2·6	—2·6	—3·4*	—2·8	—2·3	—1·7
1852	0·5	1·4	0·8	1·4	0·8	0·8	0·8	0·9	1·3	1·0	1·8	0·6
1853	—0·8	—0·5	—0·3	—0·7	—0·7	—0·7	0·1	0·1	—0·6	—1·1	—0·5	0·7
1854	1·0	0·6	1·3	1·3	0·9	1·3	1·5	1·7	0·8	1·2	1·6	2·2
1855	—1·1	—1·1	—0·5	—0·9	—1·0	—0·6	—0·4	—0·8	—1·2	—1·0	—0·8	0·1
1856	—0·8	—1·2	0·1	—0·1	—0·4	0·5	0·5	0·5	—0·5	—0·2	—0·1	0·5
1857	0·1	0·7	0·7	0·3	0·3	0·0	0·0	—0·6	0·8	—0·1	—0·2	—0·2
1858	—2·0	—2·1	—1·0	—1·0	—1·0	—0·6	—0·9	—0·5	—0·8	—0·9	—0·5	0·2
1859	0·1	0·8	1·3	0·4	0·9	1·2	0·8	0·5	1·1	—0·1	0·3	0·6
1860	0·7	0·8	1·2	1·1	1·1	1·2	1·5	1·0	1·2	1·3	1·1	1·1
1861	—1·1	—1·2	—1·5	—1·9	—1·8	—1·9	—2·2	—2·2	—1·6	—1·9	—2·3	—2·7
1862	1·8	2·5	2·8	2·6	2·7	2·5	2·0	2·1	3·5	2·6	2·5	2·0
1863	1·1	0·3	0·6	0·5	0·8	1·3	1·9	1·3	0·3	0·7	0·0	1·4
1864	—1·2	—3·0	—2·3	—3·0	—3·3	—2·9	—2·3	—3·1	—2·7	—3·4	—3·8*	—4·1
1865	3·6	4·2	3·7	4·2	3·9	4·4	3·9	3·4	5·0*	4·6*	4·1	3·3
1866	—1·9	—2·4	—2·1	—2·4	—2·1	—1·6	—1·9	—2·3	—2·1	—2·1	—1·8	—0·9
1867	0·9	0·2	—0·1	—0·3	—0·6	—0·1	0·0	—0·6	—0·3	—0·5	—1·0	—0·2
1868	5·3*	5·4*	4·6*	4·2	4·5*	4·6	4·0*	3·9*	5·0*	4·5*	4·0	2·6
1869	2·9	2·1	1·9	1·7	1·7	2·3	3·0	2·2	1·6	1·9	1·9	2·7
1870	2·7	1·5	1·2	1·3	0·7	1·0	1·9	0·9	1·0	1·3	1·0	0·9
1871	—2·1	—2·4	—2·5	—2·8	—3·1	—3·1	—2·7	—3·1	—2·9*	—3·5*	—3·5	—3·5
1872	0·8	1·1	1·6	1·8	2·2	2·3	2·6	2·8	2·2	2·2	2·9	4·2
1873	—2·2	—2·4	—1·8	—2·3	—2·3	—2·3	—2·7	—2·1	—2·3	—3·1	—3·2	—2·6
1874	—3·0	—2·8	—2·9	—3·1	—2·8	—3·6	—3·6*	—2·9	—2·3	—3·1	—3·2	—3·7
1875	2·2	1·7	1·3	1·1	0·8	0·9	1·3	0·9	1·5	0·7	0·4	0·3
1876	—3·3*	—2·9	—3·0*	—3·4*	—3·2*	—4·2*	—3·2	—3·3*	—2·6	—3·5*	—3·6	—3·4
1877	—2·0	—2·3	—1·8	—2·3	—2·2	—3·3	—2·0	—2·1	—1·9	—2·3	—2·2	—2·1
1878	1·0	1·3	1·0	0·9	1·1	1·2	0·6	0·4	1·1	0·7	0·4	0·7
1879	—2·7	—1·8	—1·5	—1·5	—1·2	—1·2	—1·6	—1·3	—0·8	—1·2	—0·9	—0·4
1880	—1·4	—0·8	—0·8	—1·6	—1·3	—1·5	—1·2	—1·3	—0·3	—1·5	—1·4	—0·9
1881	—1·0	—0·1	0·5	—0·1	0·3	—0·1	—0·5	—0·1	0·7	0·3	0·6	0·2
1882	0·2	—0·1	0·3	—0·3	0·2	—0·2	0·9	0·1	0·1	—0·4	—0·4	0·1
1883	0·5	0·3	1·1	0·5	0·5	0·3	0·9	0·3	0·6	0·2	—0·2	—0·1
1884	0·8	0·8	1·0	0·8	0·6	0·5	1·2	0·8	0·7	0·7	0·5	0·7
1885	—1·9	—1·7	—0·9	—0·8	—0·9	—1·0	—1·5	—0·8	—1·2	—1·0	—1·0	—0·6
1886	0·8	0·7	1·1	0·8	1·4	1·0	0·4	0·8	0·6	1·4	1·2	0·9
1887	—2·0	—1·8	—2·1	—1·7	—1·6	—1·5	—1·2	—1·1	—2·1	—1·9	—1·3	—0·5
1888	0·9	0·8		1·2	0·9	1·0	1·3	1·1	0·7	0·5	0·5	0·8
1889	3·2	3·8		4·5*	4·4	4·8*	3·8	4·0*	4·6	5·0*	5·2*	4·2*
1890	1·3	1·7		1·9	2·5	2·1	1·8	1·9	2·2	2·6	2·4	2·1

Abweichungen der Temperatur im Sudetengebiete 1851—1890.

Juni.

	München	Bayreuth	Pilsen	Prag	Leipa	Čáslau	Wien	Brünn	Torgau	Görlitz	Breslau	Krakau
1851	—0·1	—0·3	—0·5	—0·5	—0·5	—0·5	—0·3	—1·4	—1·3	—0·9	—0·9	—1·4
1852	0·3	0·5	0·4	0·7	0·1	0·3	0·9	0·8	—0·1	1·4	1·6	1·2
1853	—0·1	—0·1	0·2	0·1	0·0	0·8	0·2	0·2	0·2	—0·3	0·2	1·1
1854	—0·9	—1·1	—1·2	—1·3	—1·5	—1·0	—0·9	—1·5	—1·7	—1·3	—1·6	—1·4
1855	0·8	0·3	0·3	0·5	0·1	1·0	0·9	2·3	0·5	0·5	1·1	1·9
1856	1·0	0·3	0·8	0·3	0·0	0·8	1·9	1·3	—0·2	0·0	0·3	0·6
1857	0·5	0·2	0·1	0·5	0·5	0·5	0·3	0·5	0·7	—0·7	—0·1	—0·7
1858	2·6	3·0*	2·7*	2·7	2·7	2·7	2·6	2·0	3·2*	2·0	2·1	0·2
1859	0·2	1·0	0·8	0·5	0·8	0·9	0·8	0·3	1·1	—0·2	0·1	—0·7
1860	0·1	0·1	0·4	0·4	0·4	1·1	0·8	0·1	0·0	0·3	0·5	0·6
1861	0·8	1·4	1·7	1·8	2·0	1·8	1·4	1·5	1·9	2·1	1·8	1·4
1862	—0·7	—0·8	—0·6	—0·7	—0·7	0·2	—0·2	0·1	—1·0	—0·7	—0·6	—0·3
1863	—0·4	—0·4	—0·3	0·0	—0·2	0·5	0·6	0·2	—0·2	—0·2	0·1	—0·4
1864	0·6	0·1	—0·1	0·2	—0·2	0·6	0·3	0·7	—0·2	0·1	0·7	0·3
1865	—1·0	—2·0	—1·9	—2·4	—2·5	—1·9	—1·7	—2·0	—2·5	—2·8	—2·8*	—3·2*
1866	1·2	2·8	2·4	2·2	2·3	2·5	2·7*	2·5	2·3	3·0	3·2*	2·7
1867	0·0	—0·3	—0·2	—0·3	—0·5	—0·5	0·1	—0·6	0·2	—0·3	—0·5	—0·9
1868	2·0	1·7	2·1	1·7	1·9	2·0	2·1	2·0	1·7	1·8	1·6	1·5
1869	—2·0	—2·9	—2·2	—2·7	—2·8*	—2·3	—1·8	—2·6	—2·7	—2·6	—2·3	—2·8
1870	—0·9	—0·3	—0·5	—0·7	—1·0	—0·9	—0·2	—0·6	—1·0	—0·9	—1·1	—1·5
1871	—2·6	—3·3	—2·7*	—2·9*	—2·7	—2·4	—2·7	—2·4	—3·3	—3·1*	—2·1	—2·0
1872	—0·3	—0·5	—0·4	—0·7	—1·1	—1·1	—0·7	—0·6	0·4	—0·8	—1·1	—1·1
1873	0·3	0·3	0·0	—0·4	—0·1	—0·4	—0·6	—0·2	0·2	0·0	—0·2	—0·6
1874	0·6	0·2	—0·3	—0·3	—0·3	—0·5	—0·4	—0·1	—0·6	—0·1	—0·2	—0·5
1875	1·8	2·0	2·3	2·3	2·5	2·1	2·5	3·0*	1·8	2·0	2·6	3·3
1876	0·8	1·1	1·4	1·2	1·6	1·6	0·4	1·6	1·0	1·1	1·3	0·8
1877	2·7*	2·9	1·8	2·4	2·5	1·8	1·7	1·6	2·3	3·4*	2·2	1·1
1878	—0·1	0·1	0·5	0·2	0·2	0·2	—0·4	0·3	0·1	0·3	0·4	0·1
1879	0·5	0·2	0·1	0·5	0·0	0·5	0·5	0·4	0·4	0·6	0·9	1·5
1880	—1·0	—0·4	—0·1	—0·5	—0·5	0·1	—0·7	0·0	—0·1	—0·4	0·0	—0·1
1881	—0·5	—0·5	—0·8	—1·2	—1·0	—1·2	—0·9	—0·9	—0·6	—1·4	—0·9	—0·9
1882	—1·4	—1·7	—2·5	—2·2	—2·0	—2·2	—1·9	—2·9	—1·5	—2·4	—2·4	—2·3
1883	—0·2	0·7	1·0	0·5	0·8	—0·2	0·0	0·2	0·9	0·4	0·1	0·0
1884	—3·1*	—3·0*	—2·4	—2·8	—2·5	—3·0*	—3·3*	—2·8*	—2·6	—2·9	—2·5	—2·1
1885	1·0	1·4	2·1	2·1	2·0	1·7	1·1	2·1	1·0	1·6	1·6	0·8
1886	—1·7	—1·5	—0·7	—1·2	—0·7	—1·5	—1·8	—1·8	—1·2	—1·0	—1·3	—0·9
1887	0·3	—0·6	—1·9	—1·1	—0·8	—1·1	—1·2	—1·3	—1·4	—1·6	—2·2	—2·7
1888	0·8	0·5		—0·1	0·4	—0·4	—0·3	—0·4	0·5	—0·2	—0·3	—0·9
1889	1·8	2·5		2·8*	3·3*	2·8*	1·9	2·4	3·3*	2·9	3·2*	2·4
1890	—1·5	—2·2		—2·0	—2·1	—2·7	—2·2	—2·5	—2·0	—2·2	—2·3	—2·3

Abweichungen der Temperatur im Sudetengebiete 1851—1890.

Juli.

	München	Bayreuth	Pilsen	Prag	Leipa	Čáslau	Wien	Brünn	Torgau	Görlitz	Breslau	Krakau
1851	—1·8	—1·2	—1·2	—1·4	—1·1	—1·5	—1·3	—2·7*	—1·5	—1·1	—0·8	—1·0
1852	0·6	2·6	1·3	2·1	1·4	1·4	1·5	1·0	1·8	1·5	1·9	0·7
1853	0·4	0·7	0·7	0·8	0·2	0·5	0·7	0·5	0·7	0·3	0·5	0·9
1854	—0·2	0·3	0·3	0·4	—0·2	—0·4	0·0	—0·4	0·7	0·2	0·3	0·3
1855	—0·7	—0·9	—0·3	—0·6	—0·6	—0·3	—0·1	0·0	—1·0	—0·4	—0·2	0·4
1856	—1·8	—1·9	—1·8	—2·2	—2·6	—2·3*	—2·2	—2·2	—2·0	—2·1	—2·1	—1·5
1857	1·2	0·8	1·0	0·5	0·5	0·4	1·8	1·0	0·2	0·5	0·0	—0·2
1858	—1·5	—1·3	—0·3	—0·6	—0·6	—0·1	—0·3	0·4	—0·7	0·6	0·0	—0·7
1859	2·9	3·7*	3·2*	3·3*	3·3*	3·3*	3·8*	3·0*	2·7*	2·4*	2·5	1·5
1860	—3·1*	—2·8*	—2·2*	—2·5*	—2·1	—2·1	—2·5	—2·6	—2·2	—2·2	—2·6*	—1·8
1861	—0·7	—0·3	—0·1	0·3	0·5	0·9	0·2	0·6	0·5	0·9	1·1	0·5
1862	0·1	—0·8	—0·1	—0·4	—0·7	—0·3	0·5	—1·4	—1·5	—0·7	—0·4	—0·1
1863	—1·2	—2·2	—1·2	—1·2	—1·6	—1·0	—0·2	—0·6	—1·7	—1·8	—1·7	—1·5
1864	—1·4	—2·0	—1·4	—1·9	—2·2	—2·2	—1·8	—2·5	—2·5*	—2·0	—1·2	—2·9*
1865	1·6	3·2	2·6	2·8	2·9	3·3*	2·5	2·9	2·5	2·2	2·9*	1·9
1866	—0·8	—1·4	—1·0	—1·5	—1·5	—1·0	—0·7	—1·1	—1·9	—1·1	—1·0	—1·1
1867	—0·9	—1·7	—1·2	1·4	—1·6	—0·9	—1·0	—1·2	—1·8	—1·1	—1·0	—1·0
1868	0·7	1·1	1·0	0·9	1·1	1·2	0·5	0·6	2·1	1·3	0·9	0·3
1869	2·0	1·2	1·4	1·3	1·0	1·2	1·6	1·2	1·7	1·8	1·1	0·6
1870	2·4	1·4	1·1	0·9	0·6	0·8	0·8	0·7	1·0	1·1	0·3	0·6
1871	0·6	0·3	0·4	0·3	0·2	0·4	0·3	0·5	0·2	0·2	0·1	0·6
1872	0·7	0·8	0·9	0·7	0·8	0·1	0·4	0·5	0·6	0·4	0·0	—0·8
1873	2·2	1·8	2·1	1·8	1·6	1·7	1·6	1·7	1·2	1·5	1·3	1·0
1874	3·0*	2·8	3·1	2·9	2·4	2·7	2·4	2·7	1·9	2·6*	2·2	1·7
1875	—0·8	0·1	0·1	—0·1	0·5	—0·5	—0·1	0·0	0·4	0·0	0·1	0·4
1876	0·8	0·6	1·2	0·5	0·6	0·1	0·0	0·2	0·2	0·6	0·0	—0·2
1877	—0·6	—0·1	0·1	0·1	0·3	—0·6	—0·5	—0·2	—0·5	0·1	—0·2	—0·5
1878	—1·4	—1·1	—0·7	—1·5	—1·6	—2·0	—1·3	—1·4	—1·9	—1·8	—2·0	—1·9
1879	—2·6	—2·3	—1·8	—2·4	—2·5	—2·0	—2·6*	—2·5	—2·3	—2·6*	—2·0	—2·0
1880	0·4	0·6	0·8	0·4	0·0	0·3	1·2	1·0	1·3	0·5	0·7	1·7
1881	2·0	1·5	1·7	0·8	1·3	0·8	1·2	0·9	1·9	1·1	1·0	0·5
1882	—1·2	—0·6	0·8	—0·3	0·1	—0·1	—0·1	0·4	0·2	0·1	0·9	1·0
1883	—0·9	—0·9	—1·3	—0·8	—0·2	—1·0	—0·6	0·1	—0·7	—0·1	0·0	0·4
1884	0·4	1·0	0·4	0·5	0·8	0·2	0·4	0·5	0·7	0·7	0·6	0·3
1885	—0·1	—0·3	0·0	0·3	1·0	0·4	0·2	0·3	0·0	0·4	—0·2	0·1
1886	—0·1	—0·7	—0·3	—0·3	—0·2	—0·3	—0·4	—0·9	—1·2	—0·4	—1·1	—1·2
1887	2·1	2·3	1·7	1·9	1·9	1·8	2·2	1·6	1·3	1·6	1·1	0·8
1888	—2·1	—2·5		—2·3	—2·7*	—2·1	—2·0	—2·4	—2·3	—2·2	—1·9	—1·7
1889	—0·6	—1·1		—0·6	—0·8	—1·0	—0·5	—1·0	—0·7	—0·8	—0·6	—0·4
1890	—1·6	—2·1		—1·6	—1·3	—1·5	—1·1	—1·6	—1·1	—1·0	—0·8	—0·7

Abweichungen der Temperatur im Sudetengebiete 1851—1890.

August.

	München	Bayreuth	Pilsen	Prag	Leipa	Čáslau	Wien	Brünn	Torgau	Görlitz	Breslau	Krakau
1851	—0·9	0·0	0·0	—0·2	0·2	—0·3	—0·4	0·0	—0·5	0·0	—0·1	—0·1
1852	—0·2	0·9	0·7	0·8	0·7	1·0	0·6	0·6	0·4	1·8	1·6	0·7
1853	0·3	0·2	—0·3	—0·1	—0·3	[illegible]	0·5	0·4	—0·6	—0·2	—0·2	0·4
1854	—1·2	—1·2	—0·8	—1·5	—1·0	—0·5	—1·2	—1·0	—1·0	0·6	—1·2	—0·5
1855	0·6	0·9	0·6	0·2	0·0	0·9	0·8	—0·9	0·1	0·4	0·3	0·8
1856	1·4	1·2	1·0	0·4	0·8	0·6	1·5	0·8	—0·2	—0·9	—0·8	—0·1
1857	0·6	1·8	1·2	1·7	1·7	[illegible]	2·0	1·7	2·0	1·4	1·2	0·5
1858	—1·5	—0·5	—0·5	—0·2	0·2	—0·4	—0·9	—0·4	—0·2	0·0	0·2	—0·3
1859	2·0*	2·8*	2·5	2·7*	2·7*	2·8*	2·6*	2·6*	2·4	1·7	2·4*	1·9
1860	—1·2	—0·8	—0·5	—0·8	—0·9	—0·2	0·1	—0·6	—1·0	—0·6	—0·3	—0·4
1861	1·2	0·9	1·7	1·7	1·4	1·9	2·0	2·0*	0·7	1·0	0·9	0·7
1862	—1·2	—0·8	—0·7	—0·7	—0·7	—0·7	—0·7	—1·2	—0·8	—0·4	—0·3	—0·8
1863	1·7	1·2	1·5	1·7	1·5	2·2	2·5	2·9	1·4	1·9	2·1	0·9
1864	2·2	—2·4*	—1·8	—2·0	—2·2*	—1·8	—2·3	—2·6	—2·6*	—2·1	—2·1	—2·5*
1865	—0·5	—0·4	—0·5	—0·5	—0·5	—0·5	—0·3	—0·8	—0·7	—0·4	—0·5	—0·7
1866	—1·4	—1·2	—1·0	—1·6	—1·6	—0·9	—1·8	—1·9	—1·1	—1·3	—0·8	—1·1
1867	1·4	0·8	1·2	0·5	0·3	0·8	1·3	1·1	0·5	0·7	[illegible]	0·1
1868	1·6	1·7	2·6*	2·2	2·6	2·4	1·3	1·0	3·1*	3·0*	2·4*	1·3
1869	—0·8	—1·5	—0·7	—1·3	—0·8	—0·8	—0·8	—1·2	—1·4	—0·7	—0·9	—0·6
1870	—1·2	—0·9	1 2	—1·4	—0·8	—1·6	—1·3	—1·4	—0·8	—0·7	—1·0	—1·3
1871	0·5	0·5	0·7	0·6	0·6	0·2	0·4	1·1	0·8	0·5	0·3	0·2
1872	—0·7	—0·9	—0·7	0·8	—0·6	—1·3	—1·2	0·0	—1·1	—1·5	—1·6	—1·7
1873	1·7	1·2	1·8	1·6	1·3	1·5	2·3	2·6	0·9	1·7	2·0	1·1
1874	—1·1	—0·6	—0·8	—1·0	—1·1	—1·0	—1·0	—1·1	—1·9	—1·7	—1·4	—1·0
1875	1·9	2·1	2·2	2·0	2·4	1·8	1·3	0·9	2·6	2·2	1·4	1·0
1876	1·3	0·9	1·4	0·8	0·5	0·7	0·7	0·4	1·3	0·9	0·5	0·1
1877	1·4	1·3	1·3	1·2	1·2	1·0	2·0	1·4	0·6	1·4	1·5	1·4
1878	0·1	0·2	1·1	0·3	0·7	—0·1	—0·1	0·0	0·4	0·5	1·0	0·7
1879	1·2	0·7	1·2	0·7	0·5	0·7	0·6	0·4	0·8	0·7	0·3	0·4
1880	—1·2	—0·2	—0·2	1.0	—0·6	—1·3	—1·7	—1·3	0·2	0·5	—0·6	—0·9
1881	1·0	—0·1	0·3	—0·3	—0·2	0·0	0·3	0·6	—0·4	—0·9	—0·4	0·2
1882	—2·9*	—2·0	—2·3	—2·3*	—1·8	—2·5*	—2·4*	—2·5	—1·7	—2·3	—1·6	—1·7
1883	—0·8	—1 1	—1·3	—0·8	—0·5	—1·0	—0·5	—1·0	—0·8	—1·0	—1·1	—0·7
1884	—0·5	0·2	—0·3	—0·6	—0·1	—1·1	—1·0	—0·5	—0·1	—0·6	—1·3	—1·7
1885	—0·9	—2·2	—1·9	—1·9	—1·5	—1·7	—1·7	—1·8	—2·8*	—2·3	—2·4*	—2·1
1886	0·1	0·2	0·4	0·5	0·5	0·5	0·4	1·1	0·3	0·7	0·1	0·1
1887	—0·6	—0·6	—0·3	—0·9	—1·1	—1·0	—0·5	—1·1	—0·7	—1·0	—1·3	—1·3
1888	—1·1	—1·6		—1·5	—1·6	—1·3	—1·0	—1·4	—1·2	—1·3	—1·1	—0·8
1889	—0·9	—1·5		—0·8	—1·3	—1·0	—1·7	—1·3	—0·8	—0·9	—0·9	—0·6
1890	0·2	0·4		1·0[1]	1·0	1·3	1·5	1·0	1·2	1·3	2·1	2·8

Abweichungen der Temperatur im Sudetengebiete 1851—1890.

September.

	München	Bayreuth	Pilsen	Prag	Leipa	Čáslau	Wien	Brünn	Torgau	Görlitz	Breslau	Krakau
1851	−2·8*	−2·3	−2·0	−2·2	−2·2	−2·2	−2·2	−1·8	−2·6	−2·0	−1·6	−1·3
1852	−0·5	0·5	0·3	0·3	−0·2	0·0	−0·1	−0·2	−0·4	−0·6	0·5	0·5
1853	−0·5	−0·3	−0·2	−0·1	−0·6	0·0	−0·3	−1·3	−0·7	−1·0	−0·6	−0·3
1854	−1·2	−0·7	−1·0	−0·7	−1·7	−1·2	−0·8	−1·4	−1·1	−1·1	1·3	−1·7
1855	−0·7	−0·7	−0·9	−1·2	−1·5	−1·1	−0·7	−0·9	−1·1	−1·2	−1·4	−1·6
1856	−1·4	−0·9	−0·8	−1·0	−0·7	−0·9	−1·3	−0·2	−1·1	−1·3	−1·0	−0·7
1857	0·7	1·0	0·9	0·7	0·7	0·7	0·9	0·8	1·0	0·9	0·7	0·0
1858	1·6	1·9	2·0	1·7	1·7	1·6	2·0	1·0	1·7	1·4	1·0	0·4
1859	−0·4	0·0	−0·6	−0·9	−0·9	−0·3	−0·7	−0·9	0·0	−0·5	−1·2	−1·5
1860	−0·7	0·3	0·6	−0·6	0·4	0·1	0·5	0·2	−0·4	0·0	0·0	0·1
1861	−0·1	0·1	0·0	−0·2	0·2	−0·3	1·0	1·0	−0·3	−0·3	−0·5	0·1
1862	0·4	−0·1	−0·1	0·2	0·2	0·2	1·2	1·4	0·1	0·3	0·5	0·3
1863	−0·7	0·2	0·1	0·6	0·1	0·3	1·3	0·8	−0·1	0·0	0·7	1·9
1864	−0·6	−0·6	−0·1	−0·4	0·4	0·1	−0·1	0·1	−0·5	−0·5	−0·4	−0·1
1865	1·0	0·8	1·3	0·8	0·6	0·7	0·8	0·2	1·1	0·8	−0·1	−0·9
1866	1·8	2·9*	2·6*	2·3*	3·0*	3·1*	1·9	2·5*	2·1*	3·5*	3·3*	3·2*
1867	1·3	1·1	1·1	0·5	0·0	0·4	1·2	0·5	0·9	0·6	0·0	−0·4
1868	2·7*	1·3	2·1	1·7	1·8	2·3	2·5*	2·4	2·0	2·3	2·2	1·5
1869	1·6	1·1	1·0	1·1	1·2	1·5	1·5	1·1	1·1	1·4	1·3	0·8
1870	−1·5	−1·7	−1·7	−1·9	−1·1	−2·3	−1·7	−2·0	−1·4	−1·6	−2·0	−2·1
1871	1·7	0·9	1·0	0·7	0·2	−0·1	0·4	−0·5	0·3	0·0	0·5	−0·9
1872	1·5	1·1	1·6	1·6	1·4	1·2	1·0	1·1	0·8	1·1	1·1	1·0
1873	−0·5	−0·6	−0·3	−0·7	−0·5	−0·7	−1·1	−1·0	−1·3	−0·9	−0·8	−1·1
1874	1·9	1·5	2·6	2·4	2·4	2·7	2·2	2·2	2·0	2·8	2·6	1·9
1875	−0·2	−0·5	−0·5	−0·7	−0·9	−1·7	−0·9	−0·9	−0·1	−1·0	−1·0	−1·5
1876	−0·1	−0·8	0·6	−1·0	−0·9	−1·4	−1·0	−1·2	−1·0	−1·2	−0·6	−0·6
1877	−2·6	−3·0*	−3·0*	−2·9*	−2·5	−3·4*	−2·5	−2·6	−3·5*	−3·0*	−3·0*	−3·0*
1878	0·4	0·8	2·3	1·6	1·7	1·8	1·0	1·2	0·8	1·2	1·9	1·7
1879	0·6	0·8	1·2	1·4	1·2	1·8	0·8	1·4	1·3	1·6	1·6	1·3
1880	0·5	0·7	1·4	0·5	0·4	0·2	0·1	0·2	1·1	0·8	0·4	0·4
1881	−1·1	−1·6	−1·4	−2·0	−1·6	−1·7	−2·0	−1·7	−1·4	−2·0	−1·8	−1·8
1882	−0·7	−0·4	0·2	0·3	1·1	0·6	0·0	0·3	0·7	1·0	1·5	1·8
1883	−0·1	0·3	0·0	0·0	0·2	0·1	−0·3	−0·3	0·5	0·2	0·1	0·2
1884	0·1	0·5	0·6	0·5	0·7	0·8	−0·1	0·6	0·8	1·4	1·0	0·2
1885	−0·1	0·5	−0·2	−0·2	0·2	0·1	0·1	−0·1	−0·3	−0·2	−0·2	0·3
1886	2·2	1·6	0·9	1·8	2·2	2·2	1·6	1·8	1·8	2·0	1·7	1·1
1887	−0·7	−1·0	−0·3	−0·3	0·7	−0·2	0·7	0·3	−0·6	−0·2	0·2	0·8
1888	−0·2	−0·8		−1·2	−1·4	−0·5	−0·7	−0·6	−0·5	−1·0	−0·6	−0·2
1889	−1·9	−2·3		−2·7	−2·7*	−2·9	−2·9*	−2·9*	−2·4	−2·5	−3·0	−3·0*
1890	−1·1	−0·6		−1·0	−0·7	−0·2	−1·0	−1·1	0·2	−0·1	−0·6	−0·4

Abweichungen der Temperatur im Sudetengebiete 1851—1890.

October.

	München	Bayreuth	Pilsen	Prag	Leipa	Čáslau	Wien	Brünn	Torgau	Görlitz	Breslau	Krakau
1851	1·2	1·5	2·3	2·2	2·3	2·3	2·2	2·1	1·4	2·1	2·8	2·7
1852	—0·9	—1·0	—1·1	—0·5	—1·2	—0·8	—1·7	—1·9	—1·2	—1·3	—0·2	—0·9
1853	0·1	0·4	0·2	0·0	0·2	0·5	0·7	0·3	0·4	0·1	0·8	1·1
1854	0·6	0·5	0·3	0·2	—0·1	0·3	0·1	0·1	0·2	0·4	0·3	0·2
1855	2·8*	2·7*	2·6	2·5	2·5	3·0	3·1	3·0*	2·2*	3·0*	3·0*	3·0*
1856	0·3	0·6	0·8	0·9	1·0	1·4	0·3	0·7	1·4	1·3	1·2	0·3
1857	2·3	2·5	3·3*	3·2*	3·3*	3·3*	3·2*	3·5*	2·0	3·0*	2·8	2·9
1858	0·7	0·5	0·8	0·4	0·5	0·4	1·7	1·4	0·4	0·9	0·9	0·8
1859	1 2	1·4	1·6	1·4	1·5	1·5	1·4	1·4	0·9	0·9	0·4	1·1
1860	—1·0	—1·0	—1·0	—1·2	—1·1	—1·3	—1·1	—1·7	—1·4	—1·2	—1·7	—2·0
1861	0·5	0·3	0·9	0·5	0·9	0·9	0·7	1·1	0·9	1·2	0·1	—0·7
1862	1·9	1·8	2·2	1·9	2·0	2·3	1·7	2·4	2·0	2·2	2·1	0·9
1863	1·1	1·8	1·0	1·6	2·3	2·7	2·2	2·5	2·2*	2·9	2·9	2·0
1864	—1·9	—1·5	—1·8	—1·5	—1·3	—1·8	—1·4	—0·8	—1·3	—1·3	—1·3	—1·6
1865	0·8	0·3	0·2	0·2	—0·3	0·0	0·6	0·4	0·4	0·2	—0·1	—0·2
1866	—1·6	—2·5	—1·6	—2·1	—2·9	—2·4	—1·8	—2·0	—1·9	—2·4	—2·7	—3·5
1867	—0·8	—0·5	—0·3	—0·4	0·0	—0·4	—0·7	—0·3	—0·6	0·0	0·0	0·0
1868	1·6	0·5	1·2	0·8	1·0	1·8	2·1	1·7	—0·4	0·3	0·9	0·3
1869	—1·8	—2·3	—2·0	—2·1	—1·9	—2·4	—2·2	—2·7	—1·5	—1·9	—1·6	—1·9
1870	0·3	—0·4	—0 3	—0·8	—1·1	—1·6	—0·6	—1·5	—0·8	—1·1	—1·0	—1·2
1871	—2·5	—2·7	—2·4	—2·8	—2·3	—2·6	—2·4	—2·6	—2·5	—2·7	—3·1	—4·2*
1872	1·9	1·3	1 8	1·7	2·8	2·8	2·7	3·2	0·8	2·5	2·9	2·5
1873	2·0	1·5	1·8	1·7	1·8	1·8	2·1	2·1	0·9	1·6	1·7	1·6
1874	0·8	—0·2	0·3	0·2	0·8	0·7	0·5	0·6	1·2	1·8	1·7	0·7
1875	—2·0	—1·8	—2·3	—2·4	—2·0	—2·7	—2·1	—2·0	—2·6	—2·7	—2·6	—2·3
1876	2·0	2·4	2·0	1·6	1·9	1·2	0·6	1·3	2·0	1·9	1·3	0·6
1877	1·7	—1·6	—1·6	—1·8	—1·6	—2·0	—2·0	—2·4	—1·8	—1·7	—1·8	—2·1
1878	1·4	1·2	0·7	1·5	1·5	0·9	1·0	1·1	1·4	1·4	1·8	1·6
1879	—1·2	—0·9	—0·4	—0·4	—0·6	—1·0	—1·3	—1·4	—0·6	—0·9	—1·0	—1·6
1880	0·5	0·1	1·0	0·3	0·0	0·1	—0·3	—0·6	—0·6	—0·7	—0·6	—0·3
1881	—3·1*	—3·4*	—3·2*	—3·5*	—3·3*	—3·7*	—3·5*	—3·3*	—3·9*	—4·2*	—3·8*	—3·5
1882	1·1	0·8	1·0	0·4	0·8	0·6	0·4	0·5	0·4	0·0	—0·2	—0·8
1883	—0 7	—0·3	0·2	0·2	0·4	—0·1	—0·1	0·2	0·4	0·4	0·6	0·2
1884	—0·6	—1·0	—0·3	—0·8	—0·6	—1·6	—0·9	—0·8	—1·0	—1·1	—1·1	—1·1
1885	—0·9	0·1	—0·3	—0·3	—0·2	—0·2	—0·4	—0·3	0·9	—0·4	0·1	0·4
1886	1·4	0·7	0·6	0·9	0·6	1·1	1·0	1·1	0·6	0·4	—0·4	0·0
1887	—3·1*	—3·1	—2·5	—2·3	—2·8	—2·8	—2·9	—2·7	—3·1	—2·3	—2·3	—2·4
1888	—2·4	—2·1		—1·4	—1·7	—1·4	—1·9	—2·2	—2·0	—1·1	—1·0	—0·7
1889	0·0	—0·7		0·1	0·1	0·9	1·0	1·2	—0·2	0·3	0·8	1 5
1890	—1·5	—1·9		—0·9	—1·2	—0·8	—1·1	—2·0	—0·8	—0·8	—1·0	—1·4

Abweichungen der Temperatur im Sudetengebiete 1851—1890.

November.

	München	Bayreuth	Pilsen	Prag	Leipa	Čáslau	Wien	Brünn	Torgau	Görlitz	Breslau	Krakau
1851	—3·4	—2·6	—1·8	—2·0	—2·0	—2·0	—1·8	—1·7	—2·9	—2·4	—1·2	0·8
1852	5·3*	4·6*	3·6*	3·3	2·8	3·3	3·7*	2·7*	2·6	3·0	2·3	2·5
1853	—0·3	—0·6	—0·3	—0·3	—0·2	—0·8	—0·6	—0·5	—0·7	—1·1	—1·3	—0·9
1854	—1·7	—2·0	—1·6	—1·7	—1·6	—1·8	—1·2	—1·2	—1·7	—2·0	—2·3	—1·4
1855	—0·9	—0·4	0·9	0·7	1·0	1·1	0·9	1·3	—0·8	—0·4	—0·4	—0·4
1856	—2·8	—3·5	—2·9	—2·8	—3·4	—3·2	—2·7	—2·8	—2·7	—3·9	—3·1	—2·7
1857	—0·2	0·0	—0·8	—1·8	—1·8	—1·8	1·1	—0·9	—0·8	—1·9	—2·2	—1·3
1858	—4·5*	—6·3*	—5·9*	—6·2*	—6·2*	—6·2*	3·9*	—4·3*	—3·7*	—5·2*	—5·3*	—5·1*
1859	—0·7	0·3	0·2	—0·2	0·2	0·0	—0·3	—0·4	—0·4	0·2	0·1	0·7
1860	—2·4	—1·6	—2·1	—2·1	—1·4	—1·9	—1·2	—0·8	—1·9	—2·2	—2·1	—0·5
1861	1·5	1·4	1·9	2·0	1·1	1·5	0·4	0·0	1·8	1·6	1·8	2·4
1862	0·9	0·9	1·3	1·5	1·7	2·0	0·5	0·5	0·8	0·2	—1·0	—1·7
1863	1·7	1·8	2·0	2·0	1·5	1·6	1·7	1·8	1·4	1·3	1·9	2·0
1864	—0·7	—1·7	—1·0	—1·1	—1·1	—1·3	—0·3	—0·4	—0·8	—0·8	—0·9	—0·5
1865	2·1	2·6	2·7	2·1	2·3	2·0	1·9	1·9	3·1	2·7	2·5	1·7
1866	1·5	1·0	1·5	1·3	0·5	1·0	1·5	0·1	1·4	1·0	1·2	0·9
1867	—1·2	—0·9	—0·8	—0·8	—0·9	—1·3	—0·8	—1·6	—0·3	—0·9	—0·8	—1·9
1868	—2·1	—1·2	—1·6	—1·2	—0·7	—1·1	—0·1	—0·5	—0·8	—1·2	—0·7	—0·4
1869	1·6	0·4	0·9	0·6	0·4	0·3	1·3	0·5	0·0	—0·2	—0·3	0·8
1870	0·2	0·9	1·3	1·3	1·4	1·2	2·5	2·1	1·7	3·1	2·2	2·4
1871	—2·3	—1·9	1·6	—1·9	—1·5	—2·0	—0·7	—0·6	—2·0	—1·9	—1·4	—0·3
1872	2·9	3·2	3·5	3·7*	3·9*	4·3*	2·6	3·4*	3·1	4·1*	4·5*	4·1*
1873	1·0	1·0	1·2	1·2	1·9	1·2	2·0	2·0	0·9	1·6	2·1	2·0
1874	—3·0	—2·3	—1·7	—1·9	—2·0	—2·7	—2·2	—2·5	—0·5	—2·0	—2·3	—2·2
1875	0·3	0·1	—0·3	—0·5	—0·5	—1·4	—0·4	—1·2	—0·5	—1·3	—1·7	—1·0
1876	—1·3	—1·4	—2·1	—2·6	—2·4	—2·8	—3·0	—2·9	—1·8	—2·2	—2·5	—4·1
1877	2·7	3·3	2·6	2·5	2·7	2·7	1·5	1·8	3·3*	3·6*	3·4	2·6
1878	—0·8	0·4	0·2	0·1	0·7	0·5	0·8	1·4	[illegible]·6	0·8	1·3	2·4
1879	—2·7	—2·3	—1·8	—2·0	—2·0	—2·6	—2·3	—1·9	—2·4	—2·5	—2·3	—2·7
1880	2·2	1·1	1·7	1·3	1·1	1·5	1·9	1·0	1·1	1·1	1·4	2·1
1881	2·4	2·1	1·3	1·2	0·8	1·1	—0·3	—1·0	2·6	1·4	1·8	0·5
1882	2·1	1·7	0·8	1·4	0·9	1·2	1·7	0·1	0·8	0·7	0·7	1·5
1883	0·9	1·4	1·9	1·4	1·1	0·8	0·6	0·0	1·5	1·3	1·7	1·8
1884	—1·4	—1·7	—0·6	—1·0	—1·2	—1·2	—1·1	—1·0	—1·3	—1·4	—1·8	—1·2
1885	1·3	0·6	0·2	0·2	0·3	0·6	0·8	0·2	—0·7	—0·5	—0·2	0·1
1886	2·0	2·1	2·0	1·8	1·7	2·1	1·9	2·1	2·2	2·4	2·3	2·7
1887	—0·4	0·0	1·2	1·2	1·1	1·3	1·1	1·8	0·6	1·9	1·9	2·2
1888	0·0	0·1		—0·6	—0·5	—0·6	—1·4	—1·2	0·1	—0·4	—0·3	—0·6
1889	—0·2	—0·9		—0·4	—0·6	0·1	—0·1	0·4	0·0	0·0	0·6	1·2
1890	0·7	0·6		0·2	—0·3	0·2	0·6	0·5	0·0	0·3	0·2	1·6

Abweichungen der Temperatur im Sudetengebiete 1851—1890.

December.

	München	Bayreuth	Pilsen	Prag	Leipa	Čáslau	Wien	Brünn	Torgau	Görlitz	Breslau	Krakau
1851	—0·6	—0·5	1·5	1·2	1·2	1·3	0·9	—0·6	0·5	0·9	1·1	1·7
1852	4·3	4·7	4·9	4·6*	4·4*	4·4*	4·0	4·0	4·6*	4·6*	4·9	5·1*
1853	—4·3	—4·9	—5·8	—5·5	—4·4	—5·0	—3·8	—3·1	—4·8	—4·0	—4·1	—3·3
1854	3·1	2·5	3·0	2·8	2·4	2·6	3·9	3·1	1·9	2·2	2·5	4·0
1855	—3·3	—5·6	—5·6	—5·6	—5·9	—5·2	—5·0	—5·4	—4·7	—5·3	—6·2	—7·8*
1856	—0·1	0·6	0·6	0·5	0·1	0·7	—0·3	—0·8	1·5	1·3	1·5	1·3
1857	0·7	1·3	1·9	2·1	2·1	2·2	2·1	2·6	2·6	2·9	2·9	3·4
1858	1·9	1·9	1·8	1·1	1·1	1·2	1·5	0·8	1·1	0·9	—0·2	0·1
1859	—2·0	—1·5	—1·4	—2·5	—2·5	—3·0	—2·4	—2·5	—1·9	—2·2	—2·4	—2·0
1860	0·7	—0·1	—0·2	—0·6	—0·7	—0·1	—0·3	—0·2	—1·9	—1·5	—1·5	—0·2
1861	—0·7	—0·1	0·2	—0·1	0·1	—0·4	—0·9	—0·6	0·6	0·0	0·4	—0·2
1862	1·4	1·3	1·0	0·6	0·3	0·6	—0·2	—1·6	0·9	0·8	—1·1	—2·5
1863	2·8	2·5	3·2	3·0	2·6	2·5	3·0	2·0	2·7	2·5	2·8	2·5
1864	—3·7	—3·8	—3·4	—4·4	—3·6	—4·2	—2·8	—6·5	—3·7	—3·6	—4·1	—5·2
1865	—0·9	0·1	1·0	0·5	1·0	0·5	0·6	1·3	1·4	0·8	1·5	1·7
1866	3·1	2·8	3·0	2·4	1·9	2·4	0·1	0·1	2·3	2·3	2·6	2·9
1867	—1·4	—1·0	—0·4	—1·1	—1·3	—1·4	—0·8	—1·2	—1·2	—1·6	—2·1	—1·4
1868	5·6*	5·0*	4·7	4·4	3·8	4·5*	4·6*	4·0	4·3	4·1	4·4	4·5
1869	—0·3	—0·1	1·0	1·2	1·4	2·0	2·1	2·5	—0·3	0·7	1·7	3·1
1870	—3·9	—3·9	—3·9	—4·4	—4·6	—4·7	—3·2	—2·9	—5·2	—5·5*	—5·8	—3·8
1871	—6·7	—5·8	—5·8	—5·4	—5·6	—5·3	—5·8	—5·7	—3·3	—3·9	—3·5	—4·7
1872	3·2	3·6	3·6	3·3	3·5	3·7	4·2	4·4*	2·1	3·2	2·9	4·3
1873	0·3	0·8	1·0	0·8	1·2	0·9	2·0	1·8	1·3	2·2	1·8	2·5
1874	—0·7	—1·5	—0·4	—0·7	—0·6	—1·2	—0·2	0·0	—1·1	—0·6	—0·5	1·3
1875	—1·9	—2·2	—1·6	—1·9	—2·3	—2·7	1·1	—2·4	—2·2	—2·8	—3·3	—2·7
1876	3·9	3·4	3·1	2·1	1·6	2·3	2·8	2·3	1·5	1·5	1·1	1·6
1877	1·5	1·3	1·9	1·0	0·5	0·3	0·7	0·4	0·6	0·7	0·4	0·7
1878	—1·9	—0·8	—0·2	—0·8	—0·3	—1·0	—1·1	—1·2	—0·6	—0·2	—0·4	0·4
1879	—8·6*	—10·0*	—8·6*	—8·5*	—7·7*	—8·1*	—6·6*	—7·4*	—6·5*	—5·5*	—6·9*	—6·6
1880	5·8	5·0	4·9*	4·5	4·5*	4·1	4·6*	3·9	4·0	3·9	3·8	4·4
1881	1·9	1·6	2·0	1·6	1·5	1·6	1·5	1·4	1·2	1·4	1·5	2·2
1882	1·5	1·6	1·4	1·2	1·9	2·0	2·4	2·5	0·8	0·8	1·0	2·4
1883	1·0	1·3	1·4	1·4	1·5	1·2	1·8	1·4	0·9	0·8	1·1	1·9
1884	2·3	2·4	2·9	2·8	2·9	3·1	2·5	2·8	2·1	2·6	3·3	4·3
1885	0·4	—0·6	—0·1	—0·1	—0·3	0·0	—0·1	—0·1	0·6	0·0	0·7	—0·3
1886	2·5	1·9	2·2	1·8	1·5	1·5	2·2	1·5	1·1	1·4	1·9	3·9
1887	—0·3	—1·0	—0·5	—0·2	—0·2	—0·1	—0·3	—0·7	—0·6	0·4	0·2	—0·7
1889	0·4	0·6		1·1	1·4	2·0	1·1	2·0	0·9	1·8	1·8	2·3
1889	—1·2	—1·0		—1·6	—1·6	—1·9	—3·0	—1·8	—1·0	—1·3	—1·0	—1·9
1890	—5·4	—3·4		—3·7	—3·2	—2·9	—4·5	—3·6	—5·1	—5·1	—5·7	—5·3

Abweichungen der Temperatur im Sudetengebiete 1851—1890.

Jahr.

	München	Bayreuth	Pilsen	Prag	Leipa	Čáslau	Wien	Brünn	Torgau	Görlitz	Breslau	Krakau
1851	—0·7	—0·5	0·0	—0·2	—0·2	—0·2	—0·2	—0·6	—0·7	—0·1	0·2	—0·5
1852	0·7	1·1	1·0	1·1	0·6	1·0	0·7	0·5	0·6	0·9	1·2	0·8
1853	—0·9	—1·0	—0·9	—1·1	—1·1	—1·0	—0·6	—0·6	—1·3	—1·2	—1·0	—0·4
1854	—0·4	—0·3	0·1	0·0	—0·1	—0·3	0·2	—0·1	—0·2	0·0	—0·2	0·1
1855	—0·8	—1·3	—0·9	—1·3	—1·5	—1·0	—0·6	—0·6	—1·7*	—1·4	—1·5	—1·2
1856	0·0	—0·1	0·2	—0·1	—0·2	0·1	0·2	—0·1	—0·2	—0·2	—0·2	0·0
1857	0·0	0·3	0·6	0·2	0·2	0·2	0·5	0·5	0·6	0·4	0·3	0·0
1858	—1·0	—1·0	—0·7	—1·0	—1·0	—1·1	—0·8	—1·0	—0·7	—0·9	—1·2	—1·6
1859	0·6	1·1	1·4	1·1	1·1	1·2	1·1	1·0	1·1	1·0	0·9	0·9
1860	—0·8	—0·7	—0·4	—0·6	—0·6	0·4	—0·1	—0·5	—0·7	—0·5	—0·5	—0·1
1861	0·0	0·0	0·2	0·2	0·2	0·2	0·1	0·3	0·2	0·4	0·2	0·3
1862	1·0	0·8	0·8	0·7	0·7	0·8	0·8	0·5	0·6	0·5	0·2	—0·1
1863	1·0	1·0	1·2	1·4	1·4	1·5	1·9*	1·7*	1·2	1·4	1·7*	1·5*
1864	—1·7*	—1·6*	—1·5*	—1·7*	—1·8*	—1·6	—1·4*	—1·6*	—1·7*	—1·5	—1·5	—1·6
1865	0·4	0·2	0·1	—0·1	—0·1	0·1	0·2	0·0	0·3	0·3	0·0	—0·3
1866	1·1	1·0	1·2	0·9	0·7	1·1	0·8	0·5	0·9	1·1	1·1	1·0
1867	0·6	0·2	0·5	—0·1	—0·2	0·0	0·4	—0·1	0·1	0·0	—0·1	—0·1
1868	1·8*	1·6*	1·8*	1·6*	1·6	1·8*	1·8	1·5	1·8*	1·7*	1·7	1·3
1869	0·8	0·4	0·7	0·4	0·5	0·6	0·9	0·3	0·4	0·5	0·7	0·7
1870	—0·6	—0·8	—1·0	—1·2	—1·2	—1·6	—0·8	—1·1	—1·1	—1·1	—1·5	—1·5
1871	—1·2	—1·5	—1·5*	—1·7*	—1·6	—1·7*	—1·4*	—1·5	—1·5	—1·6*	—1·8*	—2·0*
1872	1·2	1·1	1·4	1·3	1·7*	1·5	1·4	1·8	1·3	1·5	1·5	1·2
1873	0·9	0·6	0·9	0·7	0·9	0·7	1·0	1·0	0·4	0·7	0·8	0·9
1874	0·2	—0·1	0·4	0·2	0·3	0·0	0·2	0·2	0·2	0·3	0·2	0·1
1875	—0·2	—0·3	—0·5	—0·7	—0·7	—1·2	—0·6	—0·9	—0·5	—0·9	—1·2	—1·1
1876	0·5	0·3	0·5	0·1	0·1	—0·3	—0·1	—0·1	0·1	0·0	—0·1	—0·2
1877	0·7	0·6	0·5	0·3	0·3	—0·1	0·3	0·1	0·2	0·3	0·2	0·1
1878	0·0	0·5	0·8	0·4	0·7	0·5	0·5	0·4	0·6	0·6	0·8	0·8
1879	—1·2	—1·4	—1·[illegible]	—1·1	—1·0	—0·9	—1·0	—1·0	—1·2	—1·0	—1·0	—0·8
1880	0·5	0·3	0·7	0·3	0·3	0·4	0·3	0·3	0·7	0·5	0·4	0·6
1881	—0·1	—0·6	—0·5	—0·9	—0·9	—0·7	—0·8	—0·8	—0·6	—1·0	—0·8	—0·8
1882	0·5	0·3	0·5	0·5	0·8	0·6	0·9	0·5	0·6	0·5	0·8	1·3
1883	—0·2	—0·1	0·0	—0·1	0·0	—0·2	—0·2	—0·3	0·1	—0·3	—0·3	0·0
1884	0·5	0·6	0·4	0·4	0·6	0·2	0·3	0·5	0·5	0·5	0·4	0·6
1885	—0·1	—0·1	0·2	0·2	0·4	0·5	0·2	0·2	—0·2	0·2	0·2	0·3
1886	0·3	0·2	0·5	0·3	0·4	0·5	0·1	0·4	0·1	0·3	0·0	0·1
1887	—1·0	—1·1	—0·8	—0·8	—0·7	—0·6	—0·6	—0·6	—1·2	—0·6	—0·7	—0·5
1888	—0·6	—0·9	—	—0·8	—0·9	—0·6	—0·8	—0·9	—0·8	—0·8	—0·8	—0·6
1889	—0·5	—0·7	—	—0·3	—0·3	—0·2	0·4	—0·2	—0·2	—0·2	—0·2	—0·2
1890	—0·6	—0·5	—	—0·2	—0·1	0·0	—0·2	—0·5	0·0	—0·1	0·0	0·1

Abweichungen der Temperatur im Sudetengebiete 1851—1890.

	München	Bayreuth	Pilsen	Prag	Leipa	Čáslau	Wien	Brünn	Torgau	Görlitz	Breslau	Krakau
Jänner.												
1851/55	0·6	0·8	0·7	1·0	1·0	0·7	0·6	0·8	1·1	1·0	1·1	1·3
56/60	—0·2	—0·1	—0·1	0·2	0·2	0·1	0·4	0·4	0·5	0·5	0·5	0·5
61/65	—0·9	—1·1	—1·4	—1·5	—1·4	—1·0	—0·9	—1·1	—1·7	—1·2	—1·5	—1·2
66/70	0·8	0·9	1·2	0·7	0·5	0·3	0·4	—0·1	0·8	0·4	0·7	0·8
71/75	0·9	0·6	0·3	0·2	0·3	0·2	0·5	0·2	0·6	0·4	0·3	—0·2
76/80	—0·4	—0·5	—0·3	—0·1	0·0	—0·2	—0·4	—0·4	—0·5	—0·4	—0·5	—0·5
81/85	0·2	0·1	0·0	0·1	0·1	0·4	—0·1	0·4	—0·2	0·0	0·1	0·3
86/90	—0·6	—0·7	—	—0·6	—0·3	—0·1	—0·6	0·1	—0·9	—0·6	—0·5	—0·6
Februar.												
1851/55	—1·7	—1·6	—1·4	—1·2	—1·4	—1·5	—0·5	—0·6	—2·2	—1·4	—1·8	—0·7
56/60	—1·2	—1·1	—1·3	—1·0	—0·4	—1·0	—1·2	—0·8	—0·1	—0·6	—0·5	—0·9
61/65	—0·2	—0·2	—0·6	—0·4	—0·2	—0·2	0·0	0·0	0·0	0·1	—0·1	0·4
66/70	2·6	2·6	2·0	2·3	2·2	2·2	2·3	1·7	2·2	1·9	1·9	1·5
71/75	—1·3	—1·0	—1·4	—1·3	—0·9	—1·3	—0·9	—0·9	—1·2	—1·5	—1·1	—1·8
76/80	1·6	1·5	1·1	1·2	0·9	1·3	1·1	1·1	1·6	1·7	1·7	1·6
81/85	1·5	1·9	1·5	1·6	1·8	2·0	1·3	1·6	2·1	2·1	2·1	2·1
86/90	—2·0	—1·9	—	—1·3	—1·3	—1·2	—2·0	—1·5	—2·1	—1·9	—2·3	—2·0
März.												
1851/55	—1·5	—1·1	—1·2	—1·3	—1·5	—1·4	—1·0	—1·2	—1·7	—1·4	—1·5	—1·0
56/60	—0·4	—0·1	—0·3	0·1	—0·1	—0·3	—0·4	—0·1	0·0	—0·2	—0·3	—0·8
61/65	1·0	1·1	1·0	1·3	1·3	1·4	1·0	1·2	1·4	1·6	1·7	1·8
66/70	—0·6	—0·3	—0·7	—0·8	—0·6	—0·8	0·4	—0·6	—0·7	—0·9	—0·7	—0·5
71/75	1·1	0·9	0·7	0·8	1·1	0·6	0·5	0·7	1·1	1·1	0·8	0·4
76/80	0·7	0·3	0·2	0·2	0·3	0·1	0·4	0·1	0·2	0·1	0·0	0·2
81/85	0·9	0·5	0·8	0·6	0·6	0·7	0·8	0·4	0·7	0·6	0·6	0·9
86/90	—1·3	—1·2	—	—1·0	—0·8	—0·6	—1·1	—0·9	—0·9	—1·1	—0·9	—0·8

Abweichungen der Temperatur im Sudetengebiete 1851—1890.

	München	Bayreuth	Pilsen	Prag	Leipa	Čáslau	Wien	Brünn	Torgau	Görlitz	Breslau	Krakau
April.												
1851/55	—1·2	—1·1	—1·3	—1·2	—1·5	—1·4	—1·5	—1·4	—1·7	—1·2	—1·4	—1·3
56/60	—0·1	0·0	0·1	0·2	0·1	0·3	0·4	0·3	0·0	0·3	0·3	0·6
61/65	0·2	0·1	—0·2	—0·1	—0·1	—0·3	—0·2	—0·6	—0·1	—0·3	—0·4	—0·9
66/70	1·1	0·9	0·8	0·8	0·8	0·9	0·9	0·8	0·9	0·9	1·0	0·8
71/75	0·6	0·4	0·3	0·2	0·5	0·1	0·5	0·4	0·0	0·1	—0·1	—0·2
76/80	0·2	0·5	0·4	0.5	0·7	0·6	0·6	0·7	0·3	0·5	0·7	1·0
81/85	—0·8	—0·8	—0·7	0·9	—0·8	—0·8	—0·9	—0·8	—0·5	—0·9	—1·0	—0·7
86/90	—0·4	—0·2	—	0·2	0·5	0·5	0·9	0·3	0·1	0·1	0·5	0·8
Mai.												
1851/55	—0·7	—0·6	—0·6	—0·3	—0·5	—0·4	—0·2	—0·1	—0·8	—0·6	0·0	0·3
56/60	—0·4	—0·2	0·0	0·1	0·2	0·5	0·3	0·2	0·1	—0·1	0·1	0·3
61/65	0·8	0·6	0·7	0·5	0·5	0·7	0·6	0·3	0·7	0·4	0·3	—0·2
66/70	2·0	1·4	1·0	0·8	0·8	1·2	1·3	0·8	0·8	0·9	0·8	0·6
71/75	—0·9	—1·0	—1·0	—1·0	—1·0	1·2	—1·1	—0·9	—1·0	—1·6	—1·3	—1·3
76/80	1·7	—1·3	—1·5	—1·6	—1·4	—1·8	—1·8	—1·5	—1·1	—1·8	—1·5	—1·4
81/85	—0·3	—0·2	0·2	0·0	0·1	—0·1	—0·1	0·1	0·0	—0·1	—0·1	—0·1
86/90	0·8	1·0	—	1·3	1·5	1·5	0·9	1·3	1·6	1·2	1·6	1·3
Juni.												
1851/55	—0·2	—0·1	—0·1	—0·1	—0·5	0·1	0·1	0·1	—0·5	—0·2	0·1	0·5
56/60	0·7	0·9	1·1	0·9	0·9	1·2	1·2	0·8	1·0	0·2	0·6	0·3
61/65	—0·4	—0·3	0·1	—0·2	—0·3	0·2	0·0	0·1	—0·4	—0·4	—0·2	—0·2
66/70	0·5	0·2	0·5	0·0	0·0	0·2	0·5	0·1	0·1	0·1	0·2	0·0
71/75	0·0	—0·3	0·0	—0·4	—0·1	—0·5	—0·3	—0·1	—0·3	—0·5	—0·2	0·0
76/80	0·6	0·8	0·6	0·8	0·8	0·6	0·4	0·8	0·8	0·7	1·0	0·8
81/85	—0·8	—0·6	—0·5	—0·7	—0·7	—1·0	—0·9	—0·9	—0·6	—0·8	—0·8	—0·7
86/90	—0·1	—0·3	—	—0·3	0·0	—0·6	—0·7	—0·7	0·1	—0·5	—0·6	—0·7

Abweichungen der Temperatur im Sudetengebiete 1851—1890.

	München	Bayreuth	Pilsen	Prag	Leipa	Čáslau	Wien	Brünn	Torgau	Görlitz	Breslau	Krakau
Juli.												
1851/55	—0·3	0·3	0·0	0·3	—0·1	—0·1	0·1	—0·3	0·3	—0·1	0·3	0·4
56/60	—0·5	—0·3	—0·1	—0·3	—0·3	—0·2	0·0	—0·1	—0·3	—0·6	—0·4	—0·4
61/65	—0·3	—0·4	0·0	—0·1	—0·2	0·1	0·1	—0·2	—0·4	—0·3	—0·1	—0·4
66/70	0·7	0·1	0·2	0·0	—0·1	0·3	0·1	0·0	0·3	0·1	0·1	0·0
71/75	1·1	1·2	1.2	1·1	1·1	0·9	0·8	1·1	1·0	0·6	0·7	0·7
76/80	—0·7	—0·5	—0·4	—0·6	—0·6	—1·0	—0·8	—0·6	—0·5	—0·9	—0·7	—0·5
81/85	0·1	0·1	0·1	0·1	0·6	0·1	0·1	0·4	0·5	0·4	0·5	0·6
86/90	—0·4	—0·8	—	—0·6	—0·6	—0·6	—0·5	—0·9	—0·8	—0·8	—0·7	—0·5
August.												
1851/55	—0·3	0·2	—0·4	—0·1	—0·2	0·2	—0·1	0·0	—0·2	0·1	0·1	0·4
56/60	0·3	0.9	0·7	0·8	0·8	1·1	0·9	0·8	0·7	0·3	0·5	0·5
61/65	—0·2	—0·3	—0·1	0·0	—0·1	0·3	0·1	0·1	—0·3	—0·2	0·0	—0·3
66/70	—0·1	—0·2	0·0	—0·3	—0·1	0·0	—0·4	—0·5	0·2	0·1	0·1	—0·2
71/75	0·5	0·3	0.5	0·5	0·5	0·0	0·2	0·7	0·4	0·0	0·1	0·0
76/80	0·6	0·6	0·7	0·4	0·5	0·1	0·3	0·2	0·5	0·4	0·5	0·4
81/85	—0·6	—1·0	—1·5	—1·4	—0·8	—1·3	—1·1	—1·0	—1·1	—1·4	—1·4	—1·1
86/90	—0·4	—0·6	—	—0·3	—0·5	—0·6	—0·1	—0·3	—0·3	—0·6	—0·3	0·1
September.												
1851/55	—0·1	—0·7	—0·9	—0·8	—1·2	—0·9	—0·9	—1·1	—1·2	—1·4	—0·9	—0·7
56/60	0·0	0·5	0·7	0·0	—0·1	0·2	0·2	0·1	0·2	—0·1	—0·1	—0·2
61/65	0·0	0·1	0·1	0·2	0·1	0·2	0·7	0·7	0·1	—0·1	0·2	0·4
66/70	1·2	0·9	0·9	0·7	1·0	1·0	1·0	0·9	0·9	1·0	1·0	0·7
71/75	0·9	0·5	0·7	0·7	0·5	0·3	0·2	0·2	0·3	0·2	0·3	0·0
76/80	—1·2	—0·3	0·0	—0·1	0·0	—0·2	—0·3	—0·2	—0·3	—0·3	0·1	0·1
81/85	—1·4	—0·3	—0·3	—0·3	0·1	0·0	—0·5	—0·2	0·1	0·0	0·1	0·2
86/90	—1·4	—0·6	—	—0·7	—0·7	—0·3	—0·5	—0·5	—0·3	—0·7	—0·5	—0·2

Abweichungen der Temperatur im Sudetengebiete 1851—1890.

	München	Bayreuth	Pilsen	Prag	Leipa	Čáslau	Wien	Brünn	Torgau	Görlitz	Breslau	Krakau
October.												
1851/55	0·8	0·8	0·8	0·9	0.7	1·1	0·8	0·7	0·8	0·8	1·3	1·4
56/60	0·7	0·8	1·1	0·9	1·0	1·1	1·0	1·1	0·9	0·9	0·7	0·9
61/65	0·5	0·5	0·6	0·5	0·7	0·8	0·7	1·1	1·0	0·9	0·7	0·4
66/70	—0·5	—1·0	—0·6	—0·9	—1·0	—1·0	—0·7	—1·0	—0·8	—1·1	—0·9	—1·1
71/75	0·0	—0·4	—0·1	—0·3	0·2	0·0	0·1	0·3	—0·2	0·1	0·1	—0·1
76/80	0·3	0·2	0·1	0·2	0·2	0·2	—0·3	—0·4	0·3	0·0	—0·1	—0·2
81/85	—0·8	—0·9	—0·6	—0·8	—0·6	—1·0	—0·8	—0·7	—0·8	—1·0	—0·9	—0·8
86/90	—1·1	—1·4	—	—0·7	—1·0	—0·6	—0·7	—0·9	—1·0	—1·0	—0·8	—0·4
November.												
1851/55	—0·2	—0·2	0·1	0·0	0·0	0·0	0·1	0·1	0·7	0·5	0·6	—0·2
56/60	—2·1	—2·2	—2·1	—2·6	—2·6	—2·6	—1·9	—1·8	—2·1	—2·5	—2·5	—2·1
61/65	1·1	1·0	1·2	1·3	1·1	1·2	0·7	0·8	1·3	1·1	0·9	0·5
66/70	0·0	0·1	0·0	0·2	0·1	0·0	0·8	0·1	0·4	0·5	0·4	0·1
71/75	—0·2	0·0	0·0	0·1	0·4	—0·1	0·2	0·2	0·0	0·2	0·2	0·2
76/80	0·0	0·2	—0·2	—0·2	0·0	—0·1	—0·4	—0·1	0·2	0·3	0·3	—0·2
81/85	1·1	0·8	0·5	0·6	0·4	0·5	0·1	—0·3	0·6	0·5	0·4	0·2
86/90	0·5	0·4	—	0·4	0·3	0·6	0·2	0·7	0·6	0·6	0·9	1·1
December.												
1851/55	—0·2	—0·5	—0·9	—0·5	—0·4	—0·4	—0·1	—0·4	—0·4	—0·3	—0·4	—0·3
56/60	0·3	0·4	0·1	0·1	0·0	0·2	0·0	0·0	0·4	0·3	0·1	0·2
61/65	—0·2	—0·1	—0·1	—0·1	0·1	—0·4	—0·1	—0.3	0·5	0·2	—0·1	—1·0
66/70	0·6	0·5	0·3	0·5	0·2	0·6	0·4	0·5	0·1	0·0	0·2	—0·1
71/75	—1·2	—1·0	—1·2	—0·8	—0·8	—0·9	—0·3	—0·4	—0·5	—0·4	—0·5	—0·2
76/80	0·1	—0·2	—0·3	—0·3	—0·3	—0·5	—0·1	—0·4	—0·1	—0·1	—0·4	—0·4
81/85	1·4	1·2	1·1	1·4	1·4	1·6	1·5	1·6	0·9	1·1	1·5	1·9
86/90	—0·8	—0·6	—	—0·5	—0·4	—0·3	—1·3	—0·5	—0·7	—0·7	—0·6	—0·4
Jahr.												
1851/55	—0·4	—0·4	—0·5	—0·3	—0·5	—0·3	—0·2	—0·3	—0·6	—0·5	—0·3	0·0
56/60	—0·2	—0·1	—0·1	—0·1	—0·1	0·0	0·1	0·0	0·1	0·1	—0·1	—0·1
61/65	0·1	0·1	0·1	0·1	0·1	0·2	0·2	0·2	0·1	0·1	0·1	0·0
66/70	0·7	0·5	0·3	0·3	0·3	0·4	0·5	0·2	0·4	0·3	0·4	0·3
71/75	0·2	0·0	0·0	0·0	0·1	—0·2	0·0	0·1	0·0	—0·1	—0·1	—0·2
76/80	0·1	0·1	0·0	0·0	0·1	—0·1	—0·1	—0·1	0·1	0·0	0·0	0·1
81/85	0·1	0·0	—0·1	0·0	0·2	0·1	0·0	0·0	0·1	0·0	0·1	0·2
86/90	—0·5	—0·6	—	—0·4	—0·3	—0·2	—0·5	—0·4	—0·4	—0·5	—0·3	—0·2

Verlag der kön. böhm. Gesellschaft der Wissenschaften. — Druck von Dr. Ed. Grégr in Prag.

II.

Sesutí u Klapého z roku 1898.

Podává J. N. Woldřich v Praze.

(*S 10 vyobrazeními v textu*).

(Předloženo 13. ledna 1899).

Ve dnech 8. až 10. dubna 1898 sesula se na jihozápadním svahu hory „Zajícov" (Hasenburku) u Libochovic asi 5 *ha* obsahující povrchní půda 3—4 *m* mocná, zasáhnuvši na úpatí ležící rozsáhlou obec *Klapé*, jejíž značnou část zničila. Známý to zjev pod názvem „katastrofa Klapská", stojící mohutností svou a neblahým výsledkem pro obyvatelstvo po boku podobných zjevů alpských.

Podobných úkazů, jen že v menší rozsáhlosti, opakovalo se v českém pohoří kůželovitém z jara téhož roku na více místech, tak na př. u Loun, v okresu litoměřickém u Dolní Vysoké, Habřin u Sadové, a j.

G. Laube[1]) popisuje takové sesutí dosti rozsáhlé ze dne 3. dubna 1898 u Pfaffendorfu blíže Podmoklí, kde posunovala se značná plocha půdy na úpatí 347 *m* vysoké kupy čedičové a zničila dva domky a silnici.

Podobné posunování povrchních vrstev na slínu neb slínitých jílech spočívajících dělo se již za dřívějších dob a bude se i na dále opakovati v naznačené oblasti po hojných srážkách atmosférických.

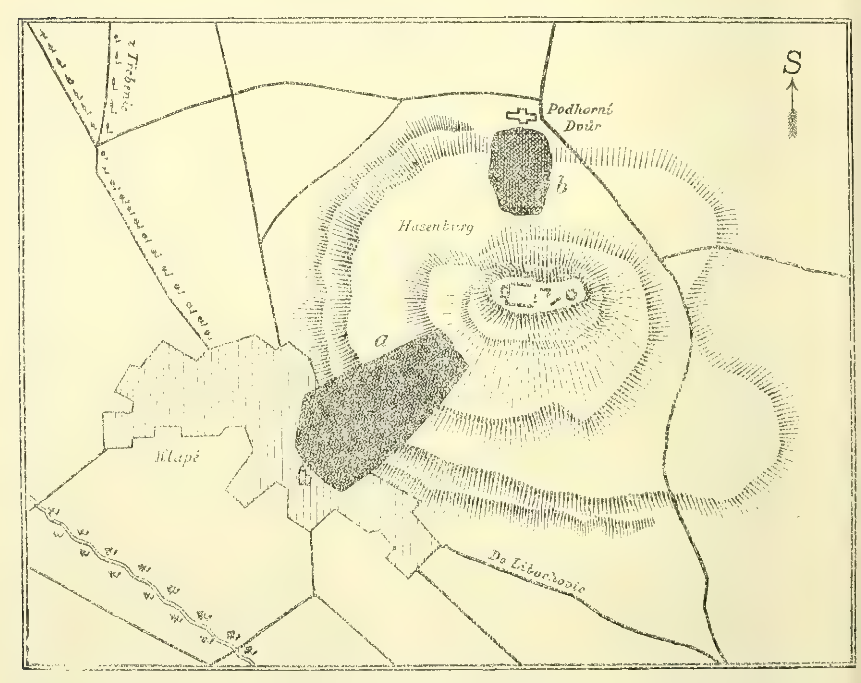
Sesutí Klapské jest však nejen pro jeho rušící a zničující účinky pozoruhodné, ale i pro jeho rozsáhlost, historický postup a zvláštní dynamicko-tektonické zjevy s ním spojené, velmi zajímavé. Slavnou „Zemědělskou radou pro království České" byl jsem dne 15. dubna na místo katastrofy vyslán, doprovázen svým assistentem p. K. Buňatem,

---

[1]) G. Laube: „Der Erdrutsch von Pfaffendorf bei Bodenbach" Lotos, 1898, Nr. 6.

abych zjev ten prozkoumal a záchranné návrhy podal. Doprovázeli mne na místě a podali veškeré zprávy nejochotněji pan c. k. vrchní inženýr A. Kodon a pan učitel Zd. Koutek. Staly se pak opatření dle návrhů mých, s nimiž technická komisse úplně souhlasila. Navštívil jsem pak místo ještě jednou v létě se svými posluchači.

Severovýchodně od Klapé (porovnej obraz 1.) vystupuje z křídového útvaru čedičová homole *Zajícov* s zříceninami hradu, jejž páni *Zajícové* nazvali „Hasenburg", do výše 414 *m*; kostel obecní stojí na



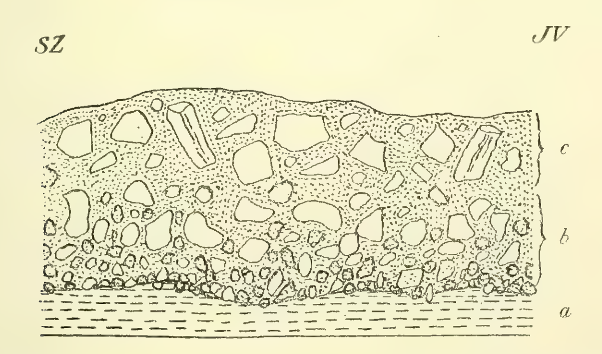
Obr. 1. Půdorys Zajícova s Hasenburgem a Klapém. — *a*) sesutá plocha nad Klapém, *b*) posunutá plocha nad Podhorním Dvorem.

úpatí ve výšce 225 *m*; podélný hřbet kupy čedičové, skládající se z téměř kolmo vyčnívajících sloupů čedičových, 30—40 *cm* tlustých, táhne se skoro od západu k východu. Podél kupy té, spadající až asi na 100 *m* strmými stěnami pod úhlem 40—45°, vyzdviženy na jihozápadním svahu pod úhlem asi 15—20° se klonícím, vrstvy křídového útvaru až do výše 310 *m*, totiž *slinitý jíl bakulitový* stáří senonského, stupně březenského nebo IX. pásma *Zahálkova.* Sledují-li pod jílem tím vrstvy *jizerských pískovců,* nedalo se pro nedostatek otvorů zjistiti. Jelikož v Jen-

čicích, severně od Klapého, při vrtání studně shledána, jak dílovedoucí se mnou byl sdělil, v patře as 10 *m* mocná vrstva hlíny, načež sledoval jíl křídový poněkud lupkovitý až do 50 *m* hloubky a pod ním vrstva opuky do 60 *m*, načež sledoval modravý jíl pevný. Dá se tudíž předpokládati, že i na úbočí Hasenburku bude jíl velmi mocný a že bude do značné hloubky zasahovati; k tomu poukazuje též profil ze studně pana *Žáka* v obci Klapém.

Křídové vrstvy ty prostupuje zde kupa *čediče* (basaltu nefelinového), jak z přiloženého schematického průřezu vysvítá (obr. 6.). Jisto bude, že vyzdvihl tu čedič poněkud okraj vrstev křídových na úpatí kupy spočívajících, jak tomu podélná trhlina západní nasvědčovala.

Zvětralé, odlupující se sloupy čedičové z vrcholu kupy odpadávaly od doby kenozoické (třetihorní) po celou dobu diluvialní až po dnes po úbočí, tvořící tu zejmena na jihozápadním svahu 3—4 *m*



Obr. 2. Průřez balvanité vrstvy nepošinuté při úpatí nad jihových. částí obce Klapé. — *a*) slínitý jíl křídový, *b*) spodní vrstva (stáří glaciálního) s tufovitými slepenci v základu; *c*) svrchní vrstva mladší.

(místy i 5 *m*) mocnou vrstvu na křídovém jílu spočívající. Vrstva tato skládá se z mohutných sloupů, úlomků a balvanů čediče, mezi nimiž uložena tufovitá hnědá hmota zvětráním vzniklá, místy hlinitá.

Nad východním koncem vsi shledal jsem nepohnutou balvanitou vrstvu tu poněkud otevřenou, jelikož tu dělníci balvany čedičové vybírají a na štěrk přitloukají. Ukázalo se, že vrstva tato skládá se z dvou částí nad sebou spočívajících, (porovn. obr. 2.). Spodní částí (*b*) jest vrstva, přímo na jílu bakulitovém (*a*), na němž stálo ve vykopaných jámách něco vody, uložena v mocnosti asi dvou metrů, skládající se z *menších*, okulacených balvanů čedičových a tufovitých

trosek čediče u podkladu slepencovitě s jílem přímo spojených; balvany spojeny mezi sebou souvislou vápenito-jílovitou hmotou; kdežto svrchní část (*c*) asi *m* mocná, skládá se z poměrně větších a méně okulacených balvanů i celých sloupů čedičových, méně stěsnaných v zrnité hmotě hnědočerné u spodu žlutavé. Ač spodní vrstva jest celkem kompaktnější než svrchní a vydobývání balvanů z ní jest obtížnějším, přece pozoroval jsem, že dělníci čedičové balvany toliko spodní vrstvy ku štěrkování vylamují, kdežto balvany ve svrchní vrstvě obsažené nepovšimnuty nechávají. Odpověď na otázku po příčině počínání jejich byla, že balvany a sloupy svrchní jsou tůze tvrdé a že nelze je snadno na štěrk roztlouci, jako balvany spodní. Očividně podlehly balvany spodní (měkčí) pokročilejšímu rozkladu než balvany svrchní (tvrdší). Z toho všeho se dá souditi, že balvany vrstvy spodní zřítily se s vrcholu a dostaly se na místo dnešní, na křídový jíl, částečně čedičovým tufem pokrytý, od doby kenozoické až snad ku konci období glaciálního, kdežto balvany svrchní svalily se sem od období toho až podnes. Podobný sloh měla asi vrstva čedičových balvanů 3—4 *m* mocná na ploše sesuté, jen že spodní část její nezasahovala po svahu tak vysoko jako svrchní.

V rovině na severním úpatí Hasenburku nalézá se vedle silnice do Třebenic vedoucí cihelna, v níž shledal jsem při návštěvě se svými posluchači v měsíci červnu téhož roku následující profil:

Hlinitou vrstvu hnědou do ornice přecházející a něco malých valounů obsahující, v mocnosti asi 0·5 *m*; pod tou šedou vrstvu hlinitou s valouny přecházející v základu v tvrdou vrstvu valounovitou, celkem asi 1 *m* mocnou, pod tou granátový štěrk žlutý, asi 1 *m* mocný, pak též asi 1 *m* mocný granátový štěrk hnědý více granátu obsahující a v podkladu jíl.

Pod samým úpatím vrchu, skoro v rovině pod Klapém, dal pan *A. Žák* před lety vyhloubiti studni až do 21 *m* hloubky a tu byl dle sdělení jeho následující sled vrstevní shora dolů pozorován:

2 *m* cihlářská hlína,
4 *m* jílovitá hlína s balvany (valouny) čedičovými),
0·5 *m* štěrk granátový,
1·5 *m* jílovitá hlína,
0·5 *m* štěrk granátový,
12·5 *m* modravý pevný jíl (křídový) do hloubky sledující.

Celkem tudíž uloženo 8·5 *m* diluviálních nánosů nad křídovým jílem bakulitovým, z nichž spodní vrstva štěrku granátového odpovídá asi jedné a svrchní vrstva asi druhé fási období glaciálního.

Polohu posunuté plochy (*a*), obce Klapé a Hasenburku podává přiložený schematický plán (obr. 1.)

Na svahu Zajícova se posunovaly jednotlivé menší části již za dávných časů, o tom svědčí nejen nepravidelný povrch úbočí, nýbrž i kronika hradu vypravuje, že se musili jednou obyvatelé jeho vystěhovati v obavě, že hrad se zboří, jakož i že mapa z roku 1720 vykazuje jiný povrch, pokrytý lesem, než jest dnešní. Teprv sesutí ze dne 3. srpna 1882 na témže místě svahu bylo vědecky sledováno a popsáno nynějším dvorním radou prof. dr. K. rytířem Kořistkou[2]). Pošinula se tu tehdáž plocha, uprostřed posledního sesutí (1898) spočívající, ve výměru asi 0·72 *ha* neb $1^1/_4$ jiter, v délce 120 *m* a šířce 60 *m*, celkem jen o 15 *m*, zastavivši se daleko nad vsí. Před posunutím roku 1882 nalézal se nad trhlinou posunuté půdy pramen vodní, který zanikl a později se uprostřed půdy posunuté v tak zvaném „vazu" objevil. Obec Klapská zařídila pak od pramenu toho vodovod plynovými rourami vnitřního průměru 27 *mm* do středu vsi. Jelikož pramen ten ustoupil po nějakém čase do hloubky, chtěla obec položiti roury hlouběji, aby vodu zachytily, což však majitel pozemku (velkostatek) nepovolil.

Bylo to dle náhledu našeho první osudnou příčinou pro obec Klapskou. Že přímou příčinou posunutí z roku 1882 byla spodní voda, rozšiřující se po slinitém jílu, uznal správně tehdáž již *Kořistka,* podotýkaje, že předcházely v měsících červnu a červenci hojné srážky atmosférické.

Před i po katastrofě z roku 1898 tekla spodní voda, zachycena na západním úbočí vrchu v „jezírkách", neporušeně dále, taktéž studně a vodovody na východní části obce, na příklad voda „bílé studánky", nevykazovaly ani před ani po katastrofě žádného porušení, za to přestala voda přímo před katastrofou přitékati do studní střední části obce, posunutím zachvácenou a vyrážela na den po různu při úpatí přímo nad vsí. Za mého pobytu na místě, dne 15. dubna, kdy posunování půdy ustoupilo, počala voda ta opět studně naplňovati.

Prameny vodní vznikají tu buď v čediči, jako „voda v jezírkách" aneb v jílu jako voda „bílé studně", a liší se též poněkud od sebe. Vzorky zaslané panem Z. Koutkem byly na mou žádost v chemickém ústavu pana prof. dra B. Raýmana na české universitě prozkoumány s výsledkem následujícím:

---

[2]) Dr. K. Kořistka: Über die Bergrutschung auf dem Hasenburg bei Klapy. Sitzb. d. kön. böhm. Gesell. d. Wiss. Prag 1882 Nr. 55.

Voda z jezírek čirá, na dně několik vločků. Voda z bílé studánky vykazuje slaboučký mlékovitý zákal, který nelze odstraniti filtrací; na dně několik pranepatrných vločků.

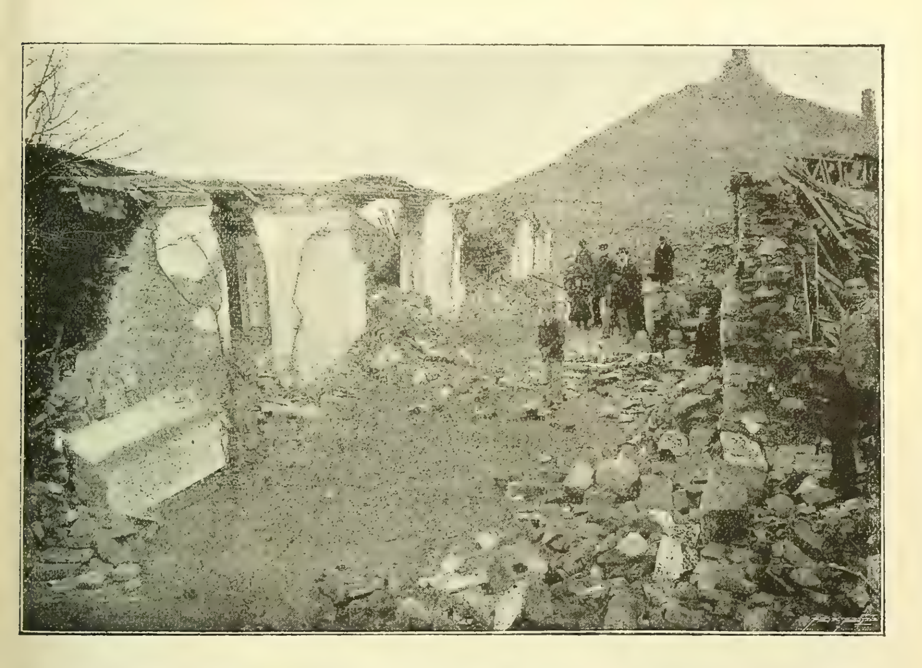
	V jednom litru	
	z jezírek	z bílé studánky
Výparek sušený při 110°	256·0 *mg*	295·0 *mg*
Ztráta žíháním	76·5 „	81·5 „
$Al_2 O_3$	54·5 „	stopy
Mg O	9·5 „	33·1
Ca O	3·9 „	32·4
Tvrdost	1·7°	7·8°



Obr. 3. Pohled na hořejší část sesutí Klapského od jihovýchodu (podle fotografie Brunner-Dvořákovy). — *a*) stará strže čedičová, *b*) příčná trhlina vzniklá dne 7. dubna 1898.

Léto a podzim roku 1897 byly neobyčejně hojné na srážky atmosférické, voda vnikla vrstvou balvanitou ku slinitému neprostupnému jílu, po němž se rozšířila, jej rozmočila a přirozenou kluzavkou učinila. Tíhou svou započala se balvanitá vrstva brzo pohybovati

směrem k jihozápadu, neboť v polovici měsíce září 1897 po opětném hojném dešti slyšen v noci v nejhořejším tehdejším domku obce rachot a pozorováno zboření zdi a tašek na střeše, současně objevila se hojnost vody ve studni vedlejší, kteráž pak v lednu opět vymizela. Následovala zima 1897—1898 na srážky atmosférické ovšem chudá, ale při zmenšeném odpařování dosti stále vlhká. Dne 19. března pozorován v domku nadřečeném silný tlak na zeď u dvířek jako důkaz počínajícího posunování a dne 20. března vznikly prstu široké dlouhé trhliny; taktéž byly pozorovány dvě dlouhé podélné trhliny na povrchu úbočí, na pokraji posunuté plochy podél úbočí s hora dolů, ku vsi



Obr. 4. Pohled na posunutou sřícenou část Klapého od jihozápadu (podle fotografie Brunner-Dvořákovy).

běžící. Dne 1. a 2. dubna padla hojnost srážek atmosférických, dohromady 30·7 *mm*. Dne 7. dubna shledal MUDr. Pařík příčnou trhlinu (od severozápadu k jihovýchodu) mezi dvěma dřívějšími, na hořejším pokraji sesutí. Byla tudíž plocha, ležící nad Klapím, mezi oněmi trhlinami uvolněna a počala se dne 8. dubna o třetí hodinně ranní v rozměru asi 5 *ha* v mocnosti 3—4 *m* značněji posunovati směrem jihozápadním, při čemž i podzemní rachot slyšen byl. Váha pohybujíc se vrstvy balvanité páčila se asi na 7 milionů centů.

Kdežto pohyb postoupil, dle sdělení pana Z. Koutka, dne 20. března za 24 hodin o 0·8 *m*, dosáhl dne 8. dubna během 9 hodin přes 50 *m*; dne 10. dubna posunování o 10. hodině ustálo, dosáhnuvši celkem 60 *m*. Pohled na hořejší část sesutí od jihovýchodu, podává obrazec 3.

Ohromnému tlaku pohybující se vrstvy, na níž některé stromky ovocné zůstaly neporušeně státi, podlehly domky a domy střední části obce, jako papírové hračky; (porovnej pohled na obrazci 4.), u fary a nad kostelem zarazila se pošinující se spousta, vytvořivši tři vlny v podobě vysokých hrází od severozápadu k jihovýchodu běžících, z nichž



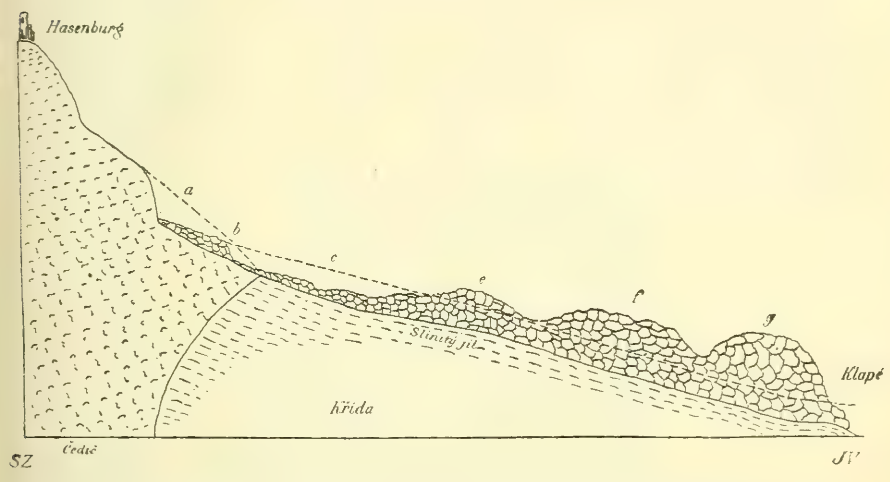
Obr. 5. Pohled na nejdolejší posunutou vlnu v podobě hráze 8 *m* vysoké u kostela v Klapém (podle fotografie Brunner-Dvořákovy).

nejdolejší vydmula se do výšky 8 *m*; obsahovala mezi balvany a sutí rozdrcené části domků, kusy zdí, stavebních kamenů, cihel, latí, trámů, střech atd. v pestré směsi, jak to pohled na obrazci 5. vykazuje.

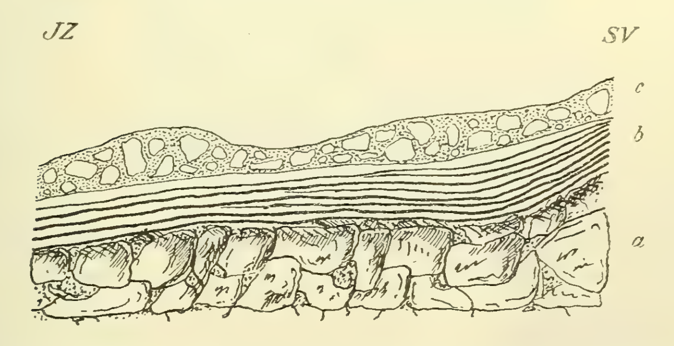
Schematický profil sesutí podává nám obrazec 6.

Křídový útvar prostoupen tu kupou čediče, z jehož nad křídu vystupujícího úbočí odlupovaly se sloupy a balvany sřítivší se během dlouhých časů po svahu křídovém až ku Klapému, nejmladší strž viděti

podnes u značky *a*) (též na povšechném pohledu obrazce 3., *a*), kde původní úbočí naznačeno tečkami. Původní poloha vrstvy balvanů čedičových, jejichž mezery směrem ku základu vyplněny zvětralou zrnitou hmotou čedičovou a hlinitou, na jílu spočívající, naznačena



Obr. 6. Roku 1898. *a*) původní svah čedičový, *b*) místo, kde vznikla příčná trhlina (obr. 3. *b*), — *c*) původní povrch balvanité vrstvy, tečkovanou čárou naznačený, *e*), *f*), *g*) tři vlny sesutiny.

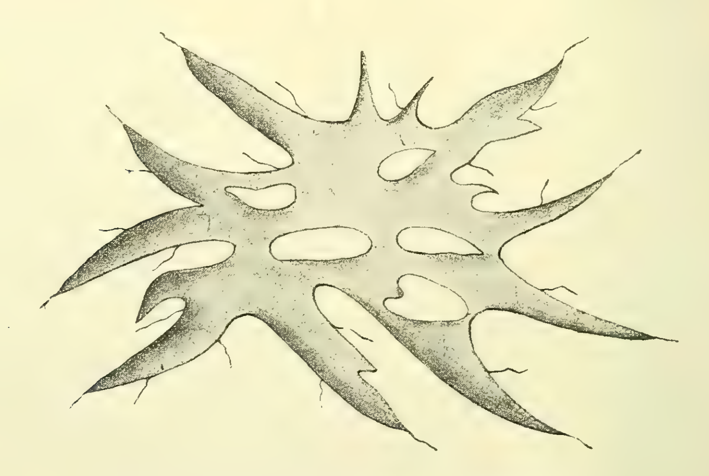


Obr. 7. Profil vyčnívající stěny severozápadní trhliny, *a*) posunutá a propadlá vrstva balvanitá, *b—c*) stěna trhliny, *b*) rýhovaný jíl, *c*) nepohnutý zbytek vrstvy balvanité.

též tečkovanou čarou *c*; u značky *b* vznikla příčná trhlina (též na pohledu obrazce 3., *b*), od níž se posunovala balvanitá vrstva po 20—15° nakloněném svahu, tvoříc celkem tři velké vlny v podobě příčných hrází *e*, *f*, *g*, z nichž nejdolejší (*g*) nad farou se zasta-

vila. Příčina zastavení se tu sesutiny spočívá buď ve vystupující zde slabé vlně jílové aneb v pevné spodní části balvanité vrstvy v základu těsně spojené s jílem, jak jsme jí byli na východní straně obce shledali.

Mimo uvedených vln sesutím vzniklých, dlužno ještě sledovati některé zajímavé *zjevy tektonické.* Ohromnou tíhou balvanité vrstvy, na jihozápadním svahu nejmocnější a spočívající na velmi kluzkém podkladu, stupňováno napnutí a povstaly na severozápadním a jihovýchodním pokraji, méně obtíženým, podélné nepravidelné trhliny shora dolu běžící, na to vznikla pak za několik dnů hořejší trhlina příčná *(b)* a značný pohyb celé plochy započal v noci na den 8. dubna.



Obr. 8. Paprskovitá trhlina na posunuté ploše.

Stěna jílu nepohnutého v severozápadní trhlině byla velmi uhlazená a vykazovala hrubší i jemnější *rýhy souběžné*, polohou svou odpovídající povrchu úbočí; vzniklyť pohybující se hmotou, jejíž nepravidelný okraj rýhy ty způsobil; (porov. obr. 7.)

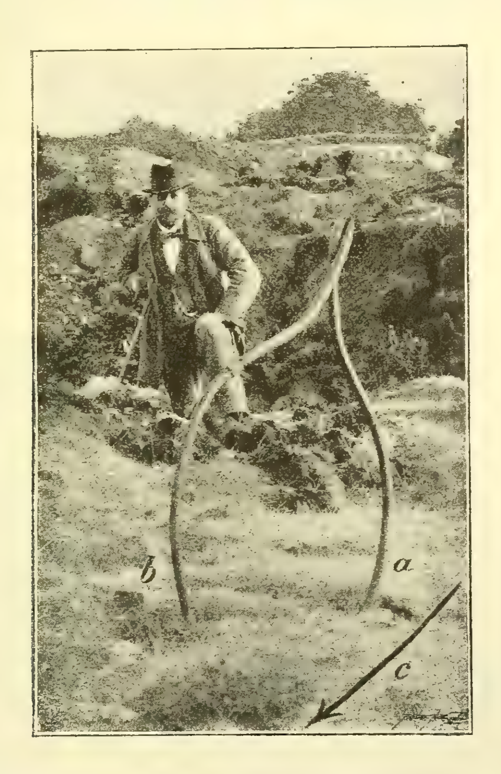
Na povrchu pohybující se vrstvy vznikly menší různé trhliny a nepravidelné prohlubiny, z nichž jednu jsem vykreslil, jak obr. 8. vykazuje. Tato paprskovitá trhlina souhlasí úplně s vyobrazenou trhlinou Lyellem za zemětřesu v Calabrii u Jerocone z r. 1783.

Zajímavý jest způsob, jakým se železné roury vodovodu, v posunuté vrstvě spočívající, byly zkroutily; málo kde zůstal kus roury neporušený, ponejvíce vystoupila část její obloukovitě nad povrch, kdežto dolejší část ohnula se do země, činíc tak celkem podlouhlé S. Jeden oblouk

skroutil se však do podoby „osmičky“ tak, že původní hořejší část *(b)* dostala se níže a nižší část *(a)* výše, jak to připojený obrazec 9. vykazuje.

Tektonicky zajímavý zjev vykazovala zeď jednoho zříceného domku, odpovídající úplně výsledkům tangentiálního tlaku na svrašťující se vrstvy zeměkůry ve smyslu E. Suessovým. (Porovnej obr. 10.)

Posunující se vrstva tlačila kolmo na šířku zdi, jak to značka *d* vykazuje; jelikož na protější straně opírala se zeď o silnou pevnou

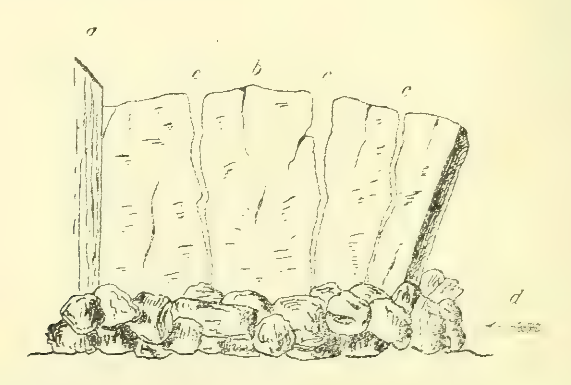


Obr. 9. Nazpátek zkroucená roura vodovodu. (Podle fotografie p. *J. Vrby*), *a*) původně dolejší, *b*) původně hořejší část roury, *c*) směr pohybu sesutí.

stěnu neporušenou *(a)* a do hloubky se posunovati nemohla, vystoupila hořejší roveň její *(b)* v podobě oblouku (vlny, vrásy), při čemž vznikly tři kolmé nepravidelné trhliny *c*, směrem nahoru se rozšiřující, podobně jak E. Suess předpokládá vznik trhlin a rozsedlin při svrašťování se kůry zemské následkem kolmo na směr působící při tom síly tangentiální, výsledkem to ochlazování se země.

Sledování a konstatování uvedených zjevů tektonických jest tím pozoruhodnější, čím méně nám možno pohybující se tak ohromnou plochu kůry zemské a s ní spojený neobyčejný tlak experimentálně nápodobiti.

Též na severovýchodním svahu kupy Zajícovské posunovala se v ten čas mnohem menší část téže vrstvy balvanité na jílu směrem ku Podhornímu Dvoru (*b* na obrazci 1.), ohrožujíc poněkud budovu tuto, avšak v čas se zastavila.



Obr. 10. Rozstoupená zeď. *a*) pevná stěna, *b*) roveň zdi, *c*) trhliny ve zdi, *d*) směr tlaku posunující se hmoty.

Vůči poměrům geotektonickým, vůči stavu spodní a pramenité vody a vůči průběhu občasných srážek atmosférických nemohlo býti pochybnosti, v čem příčina posunování svahu Hasenburského spočívala. Odpomoc od dalšího snad pokračování sesutiny, kostel a další části obce ohrožující, mohla spočívati, jak jsem byl navrhl, v tom, spodní vodu po jílu se šířící důly a štolami zachytiti a odváděti, což technická komisse k pracím těm sestavená taky uznala a též vzorně provedla.



Nákladem Král. České Společnosti Náuk. — Tiskem dra Ed. Grégra v Praze 1899.

III.

Epilog zu meiner Schrift über die Placenten der Angiospermen. Nebst einer Theorie des antithetischen Generationswechsels der Pflanzen.

Von L. J. Čelakovský in Prag.

Mit 1 Tafel.

(Vorgelegt am 13. Jänner 1899.)

In meiner älteren Arbeit: Vergleichende Darstellung der Placenten in den Fruchtknoten der Phanerogamen[1]) habe ich mittelst vergleichenden Studiums unter besonderer Berücksichtigung von Payer's vorzüglicher Organogénie de la fleur den morphologischen Bau der Fruchtknoten, insbesondere der Placenten der Angiospermen aufzuklären gesucht. Ich gelangte zu dem allgemeinen Resultat, dass die Placenten überall Theile der Fruchtblätter sind, so wie die Ovula stets als Produkte der Fruchtblätter aufgefasst werden müssen, und zwar auch in solchen Fällen, wo ein Ovulum terminal aus dem Achsenscheitel hervorwächst oder wo in der Verlängerung der Blüthenachse eine freie centrale Placenta (Columella) sich bildet, auf der die Ovula hervorsprossen. Mit anderen Worten, ich suchte nachzuweisen, dass der Achsenscheitel, aus dem die Placenta oder das Ovulum entsteht, nicht wirklich axil ist, sondern den Fruchtblättern angehört. Bei meiner Untersuchung ging ich von den vollkommen klaren und sicheren Thatsachen aus und war bestrebt, die erwähnten abweichenden, minder klaren Thatsachen durch Verfolgung allmählicher Uebergänge mit den ersteren in Zusammenhang und Einklang zu bringen; ein Vorgang, den ich auch jetzt noch in schwierigen morphologischen Fragen für den einzig richtigen halte.

[1]) Abhandlungen der k. böhm. Ges. d. Wiss. 1876.

Meine Theorie wurde von einigen Autoren, so von Eichler im 2. Theile seiner Blüthendiagramme acceptirt, andere blieben dabei, dass die Entwickelungsgeschichte in vielen Fällen die Existenz axiler Placenten beweise. Zwar die Consequenz, dass die Samenknospen einmal wirkliche Knospen, andermal aber Blatttheile (Blattsegmente oder Excrescenzen) oder ganze Blätter seien, liess man vielfach fallen, indem man sagte, die Ovula seien weder axiler noch blattartiger Natur, sondern als weiter ausgebildete Makrosporangien Organe sui generis, welche ihrer Natur nach keinen bestimmten Ort haben, sondern sowohl auf Blättern als auf Achsen entstehen können, womit man sich, ohne weiteres Kopfzerbrechen, zufrieden gab.

In jüngster Zeit erschien in „Flora" 85. Bd. 3. Heft 1898 eine Abhandlung: Beiträge zur Kenntniss der weiblichen Blüthen und Inflorescenzen bei Cannabineen von N. Zinger (aus dem Laboratorium Prof. Nawaschin's in Kiew), welche hauptsächlich zwei Gegenstände behandelt, den Charakter der Placentation und „den Durchgangsmodus des Pollenschlauchs" bei den erwähnten Pflanzen. In Betreff des letzteren deckt Verfasser die interessante Thatsache auf, dass die Cannabineen zu jenen Apetalen gehören, deren Pollenschlauch unfähig ist, durch leere Räume, wie die Fruchtknotenhöhle, in die Mikropyle zu wachsen, sondern lediglich durch das Zellgewebe des Fruchtknotens und des Ovulums bis zum Keimsacke gelangen kann. Der zweite Punkt der Abhandlung, den Bau des Fruchtknotens und die Placentation der Cannabineen betreffend, bewegt mich, die Frage, die ich seit 20 Jahren nicht wieder vorgenommen habe, nochmals zum Gegenstande einer Auseinandersetzung zu machen, da Verfasser auch meiner Theorie der Placentenbildung mehrmals gedenkt, wobei er aber einen dem meinigen entgegengesetzten Standpunkt vertritt. Er sagt nämlich, die Theorie, welche „die Placenten ausschliesslich für Theile der Fruchtblätter und die Samenknospen für deren metamorphosirte Segmente gelten lässt, dehnt diese Deutung nicht ohne offenbare Forcirung sowohl auf die freien Centralplacenten, als auf die einzelnen, die Blüthenachsen abschliessenden Samenknospen aus".

Verfasser meint, es sei jene andere Ansicht „in grösserer Uebereinstimmung mit den Ergebnissen der unmittelbaren Beobachtung, welche den Placenten und Samenknospen der verschiedenen Pflanzen verschiedenen morphologischen Werth zuschreibt". Zinger verfolgt nun die Entwickelungsgeschichte des Pistills von *Cannabis* und *Humulus* und erhält folgende Resultate (entsprechend dem Schema Fig. 12):

1. Der Stempel der Cannabineen wird sowohl von der Blüthenachse, wie von den beiden Fruchtblättern gebildet; von den letzteren nimmt jedoch nur das vordere an der Bildung der Fruchtknotenwand Antheil, während das andere Fruchtblatt bloss den hinteren Griffel ausmacht.

2. Die Samenknospe wird von dem Scheitel der Blüthenachse gebildet und ist axiler Natur, das Hinaufwachsen der Ansatzstelle der Samenknospe in den oberen Theil des Fruchtknotens wird durch Verlängerung des Internodiums bedingt, welches die beiden Fruchtblätter trennt.

Der Autor meint, dass nur diese Auffassung den entwickelungsgeschichtlichen Thatsachen entspreche, und findet daher meine beträchtlich abweichende Deutung derselben künstlich und sogar willkürlich.

Da ich meine Ausführungen vom J. 1876 auch jetzt im reifesten Alter im Wesentlichen aufrecht halte, so will ich, Zingers kritisirenden Bemerkungen und auch manchen anderen entgegenstehenden Ansichten gegenüber, noch einmal, zuerst im Allgemeinen, möglichst deutlich die Grundlage auseinandersetzen, auf der jene Anschauungen beruhen, und dann insbesondere den Fall erörtern, wo ein Ovulum terminal zum Achsenscheitel hervorsprosst und in der Folge (wie bei Cannabineen und Moreen) auf die Fruchtknotenwand emporgehoben erscheint.

Das Ovulum ist seiner phylogenetischen Ableitung nach ein Makrosporangium, und zwar ein Eusporangium, dessen Basis vegetativ geworden ist und daher (mit wenigen Ausnahmen) 1 bis 2 blattartige, becherförmige oder tutenförmige Hüllen (Integumente) erzeugt hat. Die Sporangien werden aber bei den Gefässkryptogamen (mit der alleinigen alsbald zu besprechenden Ausnahme bei Selaginellen) durchwegs auf Sporophyllen angelegt. Die männlichen Sporangien (Pollensäcke) der Phanerogamen, Gymnospermen wie Angiospermen, sind ebenfalls Producte der Blätter, der Staubblätter, denn die pollenbildenden Kaulome können als widerlegt gelten. Die Samenknospen (Makrosporangien) haben aber mit den Pollensäcken gleichen Ursprung, sind mit diesen aus den nämlichen noch indifferenten (asexuellen) Sporangien durch Differenzirung entstanden, daher ist es schon a priori anzunehmen, dass sie ebenfalls auf Sporophyllen entstanden sind. In der That sind die Eichen der Cycadeen exquisit blattbürtig, die der Coniferen und Gnetaceen sind, wie ich unlängst gezeigt habe[2]),

[2]) Nachtrag zu meiner Schrift über die Gymnospermen. Englers bot. Jahrb. Bd. XXII. 1897.

reducirte Fruchtblätter (analog dem auf ein terminales Pollenfach reducirten Stamen von *Gnetum).* Auch bei dem Gros der Angiospermen, und zwar bei systematisch niedriger und höher stehenden Typen, entspringen die Ovula zweifellos aus den Fruchtblättern.

Wenn wir nur diese Thatsachen, die sich wie ein rother Faden von den Pteridophyten durch die Gymnospermen bis zu den höchsten Angiospermen hindurchziehen, berücksichtigen, so müssen wir anerkennen, dass sich der Ursprung der Sporangien aus Fruchtblättern vom ersten Entstehen der Gefässpflanzen an bis in die Spitzen des Gewächsreiches fortgeerbt hat. Darum hat schon Cramer in seiner wichtigen Schrift über Bildungsabweichungen, auch Nägeli in seiner Abstammungslehre die These aufgestellt, dass die Fortpflanzung durch Sporen, demnach bei Phanerogamen auch die geschlechtliche Fortpflanzung, ausschliesslich an das Blatt gebunden ist. Ein noch tieferes Erkennen, eine noch grössere Sicherheit, dass dies allgemeine Geltung hat, erreichen wir, wenn wir die Frage zu beantworten vermögen, warum die Sporenbildung nur dem Blatte, nicht der Achse zukommt. Ich verweise an dieser Stelle nur kurz auf meinen oben citirten „Nachtrag", worin ich dargelegt habe, dass das Sporophyll nicht aus einem sterilen Blatt „metamorphosirt" gedacht werden darf, sondern dass es aus einem achsenbürtigen primären Sporangium durch Verzweigung, Ampliation und mehr oder minder ausgiebige Vegetativwerdung entstanden ist, dass dagegen dem Kaulom nach seiner phylogenetischen Herleitung der Character der sterilen Seta des Moossporogons zukommt. Darum ist nur das Blatt, nicht aber das Kaulom der Sporen- und Sporangienerzeugung fähig.

Dieser Erkenntniss entsprechen nun jene Fruchtknoten vollkommen, welche entweder wandständige Placenten besitzen, oder die Ovula an den inneren Winkeln der Fächer oder auf den Scheidewänden tragen. Wenn aber die Samenknospen aus einer freien centralen Placenta, welche als directe Fortsetzung der Blüthenachse erscheint, ihren Ursprung nehmen, oder wenn der Rest der Blüthenachse nach Anlage der Fruchtblätter unmittelbar in eine grundständige (terminale) Samenknospe auswächst, so scheinen diese Samenknospen ganz unabhängig von den Carpellen aus der Achse selbst zu entstehen und die Carpelle scheinen steril zu sein. So wird diese Entwickelung auch von den strengen Genetikern, so auch von Zinger[1] aufgefasst als eine den Thatsachen einfach und klar entsprechende Deutung.

Es lässt sich aber zeigen, dass die Voraussetzung, auf der

diese Deutung beruht, irrthümlich ist. Man hält nämlich den über den jüngsten Blattanlagen gelegenen „Achsenscheitel" oder Vegetationspunkt des Sprosses, weil er zum Kaulom terminal ist, für ein reines Achsengebilde, und jedes Organ, dass aus seinem Endtheil erzeugt wird, ebenfalls für axil. Aber der Vegetationspunkt ist vielmehr ein indifferenter embryonaler Endtheil des Sprosses, aus welchem erst später Blätter und Kaulomtheil sich differenziren. Aus den oberflächlichen Zellschichten (Periblema) gehen ja die Blatthöcker hervor; die Zellgruppen, durch deren Wachsthum und Zelltheilungen die Blatthöcker entstehen, gehören also noch gar nicht dem Kaulom an. Der Blatthöcker ist ferner nicht auf einmal von der Achse abgegrenzt, denn es gehen, häufig wenigstens, noch längere Zeit Zellgewebspartien der „Achse" in seine Basis über, wodurch er in horizontaler (tangentialer) und vertikaler Richtung über die „Achse" sich verbreitern und verdicken kann, was besonders in Blüthen sehr klar wahrzunehmen ist. Darauf beruht ja z. B. die Möglichkeit der congenitalen Vereinigungen anfangs von einander getrennter Blattanlagen eines Kreises, z. B. einer Krone, eines Androeceums, auch eines polymeren Fruchtknotens; sowie einer sympetalen Corolle mit den Staubblättern eines höher stehenden Kreises. Es kann also eine über der jugendlichen Fruchtblattanlage liegende Partie der „Achse" oder auch der ganze Achsenscheitel eines sich begrenzenden Blüthensprosses dazu bestimmt sein, sich nachträglich als Basaltheil des Fruchtblattes zu erheben, und wenn diese Partie oder dieser Achsenscheitel frühzeitig ein Sporangium oder Ovulum angelegt hat, so wird dasselbe in diesem Falle ebenfalls auf die Basis des Fruchtblattes gelangen und als ein dem Fruchtblatt und nicht dem Kaulom zugehöriger Theil sich manifestiren.

So erklärt sich bei *Selaginella* die einzige, unter sämmtlichen Pteridophyten vorkommende Ausnahme von der Entstehung des Sporangiums aus der Fruchtblattanlage.

Wie aus Russows, Hegelmaiers und Bowers Untersuchungen ersichtlich, entsteht das Sporangium von *Selaginella* (s. Fig. 2) sehr frühzeitig, wenn das Fruchtblatt noch sehr wenig entwickelt ist, und zwar entweder aus der Achse darüber, am Grunde des mächtigen Vegetationskegels (*S. Mertensii*), oder gerade im Blattwinkel (also auf Blattbasis und Achse zugleich), wie bei *S. spinulosa (ciliata)*. Dagegen entspringt es bei Arten von *Lycopodium* (Fig. 1) ganz und gar aus der Blattbasis, nachdem das Fruchtblatt sich schon viel weiter entwickelt und vergrössert hat. Es besteht ein causaler Zusammenhang

zwischen dem Ort und der Zeit, sowie dem Entwickelungsgrade des Sporophylls. Gewiss sind die Sporangien von *Lycopodium* und *Selaginella* identisch, und ebenso gewiss ist es, dass jedes Sporangium zu einem Fruchtblatt gehört.

Es hängt nur von dem Grade der Entwicklung des Fruchtblattes ab, ob das Sporangium aus seiner Basis, aus dem Blattwinkel oder aus dem Achsenscheitel hervorgeht. Wenn das Fruchtblatt bereits gehörig aus der Achse ausgegliedert worden, bildet sich das Sporangium aus seinem Grunde, und dies ist offenbar der phylogenetisch ursprüngliche Vorgang; ist jenes aber noch nicht völlig aus der Achse ausgegliedert, wenn das Sporangium sich zu bilden anfängt, so entsteht dieses aus dem Blattwinkel oder sogar rein aus der „Achse" über der Fruchtblattanlage. Aber auch in diesem Falle rückt — und das ist sehr zu beachten — im Verlaufe der Entwickelung das Sporangium immer mehr auf die Blattbasis empor. Das ist nur dadurch möglich, dass die Blattbasis sammt dem Sporangium aus der Oberfläche der Achse gleichsam emportaucht, durch denselben fortdauernden Zellvermehrungsprocess innerhalb der „Achse", durch den auch der erste Blatthöcker entstanden ist, indem jener Theil des Achsenscheitels oberhalb der jungen Blattanlage, aus dem das Sporangium von *Selaginella* seinen Anfang nahm, allmählich in die Blattbasis übergeht. Diese Blattbasis deswegen für axil zu halten, wäre widersinnig.

Wir haben hier wieder einen Fall vor uns, wo ein späteres Stadium und der fertige Zustand für die morphologische Beurtheilung wichtiger und entscheidender ist, als das allererste Entwickelungsstadium, welches für sich allein den falschen Anschein erzeugen wird, dass das Sporangium von seinem Fruchtblatt ganz unabhängig sei. Es ist also bei *Selaginella* das ursprünglich vom Fruchtblatt erzeugte Sporangium in der Ontogenie seiner frühzeitigen Anlage wegen auf die Achse herabgekommen, ohne jedoch seine Zugehörigkeit zum Fruchtblatt aufzugeben, wie die weitere Entwickelung klar beweist.

Aehnlich und nach demselben Princip wie das Sporangium von *Selaginella* ist auch das anfangs grundständige Ovulum der Gramineen, Cannabineen etc. von seinem Fruchtblatt ontogenetisch auf den Achsenscheitel gelangt. Es gilt noch heute das Wort Al. Brauns, dass es nothwendig ist, aufzuklären, wie in gewissen Pflanzentypen das Ovulum vom Blatt auf die Achse gekommen, und nicht umgekehrt.

Man wird finden, dass in allen Fällen, wo ein Ovulum grundständig ist und aus dem Achsenscheitel entsteht, seine Anlage sehr

frühzeitig stattfindet, wo das zugehörige Fruchtblatt noch wenig entwickelt ist, gerade wie bei *Selaginella*. Nehmen wir den einfachen Fall an, dass nur ein Fruchtblatt am Scheitel der Blüthenachse und auf diesem nur eine Samenknospe gebildet wird. So sind zwei Vorgänge der Entwickelung möglich Der eine und zwar der ursprünglichere ist der, dass das Carpell schon weit entwickelt ist, schon seinen Obertheil ausgebildet hat, wenn das Ovulum aus seiner Bauchwand (der vertikalen, von den vereinigten Blatträndern gebildeten Naht) hervorsprosst. Im anderen Falle entsteht das Ovulum sehr früh, wo das Carpell eben erst sich zu bilden anfängt, und wo seine Blattbasis (wie bei *Selaginella*, jedoch becherförmig) sich noch nicht aus der Achse erhoben hat. In Folge dessen muss das Ovulum aus dem Achsenscheitel selbst entstehen, den es dabei gänzlich verbraucht. Die Figuren 3—5 sollen den ersteren Fall in Durchschnittsbildern veranschaulichen; in Fig. 3. die erste Entstehung des Carpells rund um den übrigbleibenden Achsenscheitel; in Fig. 4. ist der ganze Achsenscheitel in die Ascidie des Carpells aufgebraucht, die Achse hat aufgehört, ist erschöpft, beschlossen; in Fig. 5. ist zuletzt aus der Bauchnaht des Carpells das Ovulum gesprosst. Der andere Entwickelungsmodus ist ähnlich dem bei *Cannabis*, wenn wir von dem zweiten Carpell vorläufig absehen. Der Anfang ist derselbe, wie in Fig. 3., aber das mittlere Stadium (Fig. 6.) ist ein anderes; es erhebt sich aus dem Rest der Blüthenachse nicht gleich der kesselförmige Basaltheil, sondern zunächst das Ovulum und zwar terminal, dann erst hebt sich darunter die Ventralseite des Carpells, wobei das Ovulum verschoben und seine Insertion auf dem Ventraltheil immer steiler wird (Fig. 7.), bis zuletzt dasselbe Endstadium (Fig. 5.) wie im früheren Falle erreicht wird. Die Entwickelung ist eine verschiedene, aber das Ziel, zu dem sie hinleitet, ist dasselbe, und die Theile sind ihrem morphologischen Werthe nach dieselben. So gut wie im ersten Falle das Ovulum ein Produkt der Ventralnaht des Carpells war, ist es auch im zweiten Falle ein solches.

Die erste Entwickelung des Carpells und seines aus dem Achsenscheitel sich bildenden Ovulums ist offenbar wesentlich dieselbe, wie die des Sporophylls und seines Sporangiums bei *Selaginella*. Es besteht nur der unwesentliche Unterschied, dass das Sporangium der letztgenannten Gattung nur aus einem kleinen Theile des mächtigen Achsenscheitels über seinem Fruchtblatt hervorwächst, weil dieser Scheitel noch weitere Sporophylle zu bilden hat, während das Carpell in Fig. 6., 7. das letzte Blatt des Blüthensprosses ist, mit dem der

ganze Rest des Achsenscheitels beschlossen und aufgebraucht wird, daher das Ovulum aus dem ganzen Reste des Scheitels hervorgeht. Ein anderer Unterschied besteht darin, dass das Sporangium von *Selaginella* auf die Mediane des flachen Fruchtblattes hinaufrückt, wo bei den Lycopodiaceen sein ursprünglicher Platz ist, das Ovulum in Fig. 7. aber auf die Ventralnaht des tuten- oder becherförmigen Carpells, wo es in dem Falle der Fig. 5. ursprünglich entsteht. Der Rest des Achsenscheitels nach der ersten Anlage des Carpells in Fig. 3. ist ebensowenig axil, wie die Partie des Achsenscheitels, aus der bei *Selaginella* das Sporangium erwächst, denn im Falle der Fig. 4. geht jener Achsenscheitel ganz und gar in dem Becher des Carpells auf.

In der doppelten Variation der Entwickelung eines Carpells und seiner Samenanlage waltet wiederum das phytostatische Gesetz der zeitlich-räumlichen Verkehrung. Das Carpell, welches im ersteren Falle den Achsenscheitel in seine Basis aufnimmt, ist ein terminales Blatt, wenn auch seine erste ringförmige Anlage unterhalb des Scheitelrestes lateral auftritt. Dieser Scheitel verschwindet, wie der terminale Becher sich entwickelt; aus letzterem entspringt auf der Ventralseite das Ovulum lateral. Das räumliche und zeitliche Verhältniss von Carpell und Samenknospe kehrt sich aber um, sobald das Ovulum sehr kräftig und frühzeitig sich bildet. Jetzt entsteht das Ovulum zur Blüthenachse terminal und das verspätete Carpell um das Ovulum lateral (so z. B. bei *Urtica* und *Parietaria*). Sowie aber durch den unterhalb des Eichens sich erhebenden Ventraltheil des Carpells das Ovulum emporgehoben wird, kommt wieder das ursprüngliche Verhältniss zu Stande, das becherförmige Carpell wird jetzt wieder terminal und das Ovulum rückt in seitliche Stellung zu demselben ein.

Freilich kann es auch geschehen, dass das terminal zur Achse entstandene Ovulum dauernd in dieser Lage verharrt, so dass die Zugehörigkeit desselben zum Blatte auch fernerhin nicht mehr deutlich hervortritt. Das ist aber nur die letzte Phase einer phylogenetischen Entwickelungsreihe, was ganz klar aus folgender Erwägung hervorgeht. Zuerst bildet das Carpell seine kesselförmige Blattbasis aus, bevor an seiner Sutur das Ovulum (oder deren mehrere) sprosst, dann verspätet sich die Entwickelung dieser Basis unterhalb einer einzigen Samenknospe, die vorzeitig terminal oder grundständig erzeugt wird, so dass diese erst nachträglich auf die ventrale Sutur gelangt. Schliesslich unterbleibt die Erhebung der Blattbasis unterhalb des Ovulums, welches in seiner anfänglichen Lage bleibt, während das

Carpell sich nur in seinem Obertheil zum Fruchtknoten entwickelt. Dies ist der Weg, der selbst einem Al. Braun noch nicht klar war, „wie das Eichen vom Fruchtblatte dauernd auf die Achse gelangt ist.“ Trotzdem ist es aber kein „Achsengebilde“ geworden, trotzdem bleibt seine anderweitig bewiesene Blattnatur unverändert.

Ueberhaupt muss noch der Unterschied betont werden, der zwischen einem vegetativen Spross und dem Blüthenspross besteht. Ersterer behält über den jeweilig obersten Blattanlagen stets einen embryonalen, weiteren Wachsthums und weiterer Blattbildung fähigen Achsenscheitel, der Blüthenspross dagegen erschöpft seinen Vegetationspunkt mit seinen Fruchtblättern, er geht allmählich in denselben völlig auf. Wird nur ein Carpell gebildet, so wird aus dem ganzen letzten Scheitelrest das Carpell terminal erzeugt, sind ihrer mehrere im Kreise, so theilen sie sich ohne Rest in den ganzen Achsenscheitel.

Das Irrthümliche der Auffassung, die auch der Zinger'schen Deutung zu Grunde liegt, besteht nun darin, dass dieselbe mit der ersten Anlage des Carpells Blatt und Achse definitiv für geschieden hält, daher sie Alles, was aus dem Reste des Achsenscheitels entsteht, für axil oder für ein Erzeugniss der Achse (des Kauloms), nicht des Blattes hält. Das ist freilich sehr einfach und leicht zu begreifen, aber wahr ist es nicht. Denn die ohnehin nur ideale Grenze zwischen Achse und Blatt schwankt fortwährend im Verlaufe der Entwickelung; Theile der jeweiligen „Achse“ werden in die Blattbasis erhoben und die Basen der Blatthöcker fallen nach abwärts als Blattspuren wieder der Achse zu.

Nunmehr gehe ich auf das eigentliche punctum litis über, auf die Entwickelung des Pistills der Cannabineen. Diese Entwickelung geht im Wesentlichen nach der Reihe der Fig. 3., 6., 7., 5. vor sich, nur mit dem Unterschiede, dass ausser dem fertilen vorderen Carpell noch ein steriles hinteres angelegt wird, welches jedoch nur den zweiten Griffel bildet. Zinger bestätigt in der Hauptsache die Angaben und Zeichnungen Payers, die auch ich in meiner Schrift über Placenten berücksichtigt habe; nur entsteht nach ihm das sterile etwas spätere Carpell etwas höher an der Achse als das vordere ältere. Meine Auffassung der Entwicklungsgeschichte will Zinger nicht verstehen, denn er sagt: „Nicht klar genug will uns Čelakovskýs Verdrängen eines Fruchtblatts durch das andere erscheinen, wie auch das gegenseitige Verhältniss der Theile, zu dem der von ihm beschriebene Vorgang führen soll. Es ist z. B. ganz unbegreiflich, wie

und woran endlich das hintere gehemmte Fruchtblatt befestigt ist. Mit Eichlers Diagramm II. Fig. 25 ergeht es Zinger nicht besser; er sagt: „Woran das letztere Fruchtblatt befestigt ist, bleibt aber ein Räthsel; doch wohl nicht an die durch das andere Fruchtblatt gebildete Naht?“

Das ist aber gar nicht so schwer zu verstehen, wenn ich es auch in meiner Arbeit über Placenten nicht für nöthig hielt, näher darauf einzugehen. Fig. 9. u. 10. sind zwei interpretirte Copien nach Zinger, zwei Entwickelungsstadien im Medianschnitt, c_1, c_2 die Carpelle, p_1, p_2 die Perigonblättchen, *a* der Achsenscheitel, *o* der Ovularhöcker. Indem sich nun der Ventraltheil des fertilen Carpells sammt der Samenknospe in die Höhe hebt, nimmt er den unter dem sterilen Carpell befindlichen Achsentheil mit sich, d. h. der Ventraltheil des Bechers wächst congenital mit der sich streckenden Blattspur des sterilen Carpells. Ungefähr also gilt das, was Zinger augenscheinlich abwehrt, dass nämlich das sterile Carpell an der Ventralnaht des anderen Carpells befestigt ist; freilich nicht das Blatt selbst, sondern seine axile Blattspur. (Fig 11.)

Wenn ein solcher Vorgang sonderbar oder beispiellos erscheinen sollte, so weise ich auch darauf hin, dass Ähnliches bei jedem unterständigen Fruchtknoten stattfindet. Derselbe wird (wie aufgelöste Blüthen es beweisen) ganz gewiss nicht von der becherförmigen Achse allein, sondern auch von den Carpellen gebildet, welche, indem sie emporwachsen, äusserlich die Cupula, d. h. also auch die Blattspuren der Kelch- oder Perigonblätter mit sich führen (Fig. 13). Nur ist es hier der Dorsaltheil der Carpelle, der mit jenen Blattspuren congenital wächst, bei *Cannabis* ist es der Ventraltheil des fertilen Carpells, mit dem die Blattspur des sterilen Carpells gemeinsam wächst, so dass dieses längs jener Ventralnath verschoben und emporgehoben wird; ebenso wie Kelch, Krone und Staubblätter längs des Dorsaltheils der Carpelle verschoben und emporgehoben werden.

Es kommt auch vor, zwar nicht bei den Cannabineen, aber bei einigen Moreen (*Morus, Ficus. Artocarpus)*, deren Fruchtknoten ganz ebenso gebaut ist, dass das hintere, sonst sterile Carpell einmal ebenfalls fertil wird, und dann entsteht ein 2fächeriger, 2eiiger Fruchtknoten (Fig. 15). Dieser wird nur von den Carpellen gebildet, auch die centrale Placenta mit den 2 Samenanlagen ist nicht axil, die Achse hört unter dem Fruchtknoten auf. Einen Uebergang zwischen beiden Extremen hat Payer bei *Morus* gesehen und abgebildet. Eine Copie seiner Abbildung gebe ich in Fig. 14. Man sieht, wie hier das zweite

Carpell c_2 am Grunde seines schwach entwickelten Bechertheils sein Ovulum o_2 erzeugt hat, ebenso wie das normal allein fertile c_1 das gewöhnliche Ovulum o_1. Wäre das normale Ovulum ein terminales Achsengebilde, wie ZINGER meint, und die Carpelle nur solche sterile Hüllblätter, wie etwa die Perigonblätter, was ebenfalls ZINGER's Meinung ist, so wäre ein 2fächeriger, 2eiiger Fruchtknoten als blosse Variation gar nicht möglich. Das hat ZINGER auch wohl gefühlt, deshalb bezweifelt er (l. c. p. 213) stark die von PAYER behauptete Möglichkeit, dass bei gleichmässiger Ausbildung beider Carpelle ein 2fächeriger Fruchtknoten entstehen müsste. Er meint daher, auch in diesem von PAYER erwähnten Falle, „wenn z. B. die Fruchtblätter streng opponirt entstünden, würde sich dennoch kein 2fächeriger, sondern ein 1fächeriger Fruchtknoten ergeben mit einer einzigen atropen grundständigen (terminalen) Samenknospe.“ Das zeitweilige Vorkommen von 2fächerigen, 2eiigen Fruchtknoten bei diesen Pflanzen, welches ZINGER offenbar unbekannt geblieben ist, bietet in der That ein starkes Argument für die Richtigkeit meiner Auffassung; denn, wenn diese wahr ist, so muss bei gleich vollkommener Ausbildung beider Carpelle der Fruchtknoten 2fächerig und 2eiig werden, nach ZINGER's Deutung aber müsste er auch dann stets einfächerig und eineiig bleiben.

In PAYER's Fig. 14. ist übrigens zu sehen, dass das hintere Carpell, obzwar auch fertil, doch schwächer als das vordere entwickelt, höher emporgehoben ist, und dass es also mit dem Becher des vorderen Carpells, wie im Normalfalle, wo es nur auf einen Griffeltheil reducirt ist, nicht mit seiner Lamina, sondern mit seiner axilen Blattspur (welche im Bilde schraffirt ist) vereinigt ist. Diese Verschiebung oder Emporhebung des hinteren Carpells ist eine Folge seiner geringen Kräftigkeit, wofür als ein weiteres Beispiel das Pistill von RHUS, nach PAYER (l. c. Taf. 19), angeführt werden kann. Hier werden 3 Carpelle angelegt, aber nur eines, von Anfang an kräftiger, entwickelt seinen Ovartheil und bildet sein Ovulum, aber nicht grundständig oder terminal, sondern seitlich unter seiner Ventralspalte; die 2 anderen zeigen in der Anlage nur ganz kleine Fachgrübchen, welche aber bald obliteriren, wobei die beiden Carpelle als blosse Griffel ebenfalls auf den Ovartheil des fertilen Carpellbechers verschoben werden. Bemerkenswerther Weise tritt auch hier das fertile Carpell zuerst auf, die anderen so stark reducirten etwas später, trotzdem alle drei einem Kreise angehören. Die spätere Anlage des sterilen Carpells (von *Cannabis*) ist also eine Begleiterscheinung seiner reducirten Bildung. Auch ist beim Sumach, wie beim Hanf, die Mediane des

fertilen Carpells wegen des viel tieferen Grübchens gleich anfangs offenbar tiefer inserirt als die der sterilen Carpelle.

Die Verschiebung des sterilen geschwächten Carpells längs des fertilen, an dem die Blattspur des ersteren herablauft, findet ein morphologisches Analogon in der Verschiebung eines geschwächten Deckblatts längs des von Anfang an kräftigeren Achselsprosses (*Samolus*, *Thesium* Fig. 18. etc.). Von zwei Nachbargliedern nimmt das kräftigere seinen reducirten Nachbar mit sich, welcher dann mit seiner axilen Blattspur auf dem stärkeren herablauft.

Hiermit glaube ich, meine Auffassung des Fruchtknotenbaues der Cannabineen, Moraceen u. s. w. hinlänglich bewiesen zu haben, so dass sie vor einer gehörig instruirten Kritik wohl bestehen kann. Doch muss ich zuletzt noch Zinger's gegentheilige Deutung der Thatsachen beleuchten und deren Unhaltbarkeit nachweisen. Dieser Autor erklärt die Verschiebung des Eichens im wachsenden Pistill damit, dass das Internodium, welches die ungleich hoch inserirten Fruchtblätter trennt, hierbei intercalar wächst, und dass in dem Maasse, wie dieses Internodium sich streckt, die Ansatzstelle des oberen Blattes und des als Ovulum entwickelten Achsenscheitels von der Ansatzstelle des unteren Fruchtblatts hinweg nach oben abrückt, wobei, nach Zinger, offenbar das sich verlängernde Internodium selbst die hintere Wand des Fruchtknotens bildet. Der Autor giebt dazu das schematische, in Fig. 12. copirte Bild, worin *i* das zwischen beiden Blättern liegende Internodium sein soll. Aber zwischen den beiden Blättern liegt gar kein sie trennendes Internodium, denn obgleich das hintere Blatt, aus dem bereits besprochenen Grunde, mit seiner Mediane etwas höher an der rückwärts mehr gestreckten Achse entspringt und dann immer weiter emporrückt, so ist es doch dem vorderen opponirt, weil die seitlichen Ränder beider Blätter alsbald zusammenschliessen, so dass der Scheitel der Blüthenachse von einem ringförmigen Walle umgeben erscheint, wie Fig. 8. es andeutet. Wären die Blätter alternirend, so könnten sie nicht zu einem Ringwall vereint werden, weil sie eben ein Internodium trennen würde. (Dasselbe gilt auch von den zwei Perigonblättern, die sehr bald zu der bekannten Vaginula bei *Cannabis* vereinigt werden.)

Man sieht, dass der ungleich hoch an der Achse stattfindenden ersten Anlage der Carpelle wie der Perigonblätter keine besondere Bedeutung innewohnt.

Von der Streckung eines Internodiums kann also keine Rede sein und Fig. 12. ist unrichtig gedeutet, ist unmöglich. Dieselbe Ver-

schiebung des Ovulums kommt überdies anderwärts, z. B. bei Gramineen vor, wo ein zweites Fruchtblatt überhaupt nicht vorhanden, an ein Internodium gar nicht zu denken ist.

Richtig sagt H. Zinger, die Ursache der Verschiedenheit seiner und meiner Resultate sei die Verschiedenheit des Standpunktes. Sein Standpunkt ist der topologisch-entwicklungsgeschichtliche, der meinige ist comparativ. Ich habe, sagt er, erklärt, dass ich in morphologischen Problemen der relativen Lage der Organe und den Thatsachen der Entwickelungsgeschichte, auf denen er vielmehr seine Ergebnisse hauptsächlich gründet, keine entscheidende Bedeutung beilege.

Ich schätze die Entwickelungsgeschichte, aber ich verlange, dass auch die Entwickelungsgeschichte comparativ behandelt werde und dass auch andere morphologische Methoden berücksichtigt werden, nicht bloss das erste, oft zweideutige Entwickelungsstadium allein. Die relative Lage aber ist veränderlich, was die Entwickelungsgeschichte selbst auch zeigt, womit aber keine Veränderlichkeit des morphologischen Werthes und des genetischen Verhältnisses verbunden ist. Ich habe kürzlich gezeigt[3]), dass ein Achselspross bald lateral unter dem Achsenscheitel des Muttersprosses, bald aber terminal aus dem Achsenscheitel selbst entstehen kann, doch aber ein Achselspross bleibt. Aehnliches gilt auch vom Ovulum, welches bald deutlich aus dem Carpelle, bald aus dem Reste des Achsenscheitels entstehen kann, doch aber sein genetisches Verhältniss zum Carpelle beibehält, wie es jene Fälle klar beweisen, in denen es im weiteren Verlauf der Entwickelung auf sein Carpell doch noch emporrückt.

Der Anhänger des rein ontogenetischen Standpunktes beurtheilt den morphologischen Werth, die Identität oder Nichtidentität nach der, doch veränderlichen, Lage des ersten Erscheinens eines Gliedes, was oft genug nur zu falschen Resultaten führen kann.

Die Entwickelungsgeschichte zeigt weiter nichts, als dass das terminale Eichen aus dem Reste des Vegetationspunktes (Achsenscheitels) entsteht; der Genetiker knüpft daran ein subjectives Urtheil, dass der Vegetationspunkt axil ist und also die Samenknospe ein Achsengebilde ist, glaubt aber, dieses Urtheil sei objectiv begründet und selbstverständlich. Hier hört aber die Competenz der Entwickelungsgeschichte auf und die comparative Methode gelangt zum Worte.

Der Vorgang, durch welchen ein Ovulum von einem fertilen

[3]) Ueber einige dem phytostatischen Gesetze unterliegende Fälle von Verzweigung. Jahrb. f. wiss. Botan. 1898.

Carpell unter mehreren sterilen auf den Achsenscheitel gelangt ist, können wir in mehreren Verwandtschaftskreisen vergleichend leicht construiren. Bei den Caryophylleen z. B. sind die Fruchtknoten theils noch durch vollständige, theils durch bereits unvollständige Scheidewände gefächert; in jedem Fache entspringen von der centralen Placenta 2 Reihen von Samenknospen. Die Centralplacenta, die unterhalb der von den Scheidewänden, also Carpelltheilen, gebildeten inneren Spalten liegt, ist zwar schon oft für axil gehalten worden, weil sie in der Fortsetzung der Blüthenachse entsteht; sie wird aber sicher von den Ventraltheilen der am Grunde kesselförmigen (tutenförmigen) Carpelle gebildet, welche congenital vereint aus dem Achsenscheitel hervorwachsen. Dies beweisen jene Auflösungen des verlaubenden Fruchtknotens, in denen die Carpelle getrennt und mit durchaus freien Blatträndern sich entwickeln, wo dann die Ovula, die in der normalen Blüthe auf der Centralplacenta entspringen, an den freien Blatträndern erscheinen. Ich erwähne nur die Carpelle von *Dictamnus*, die, anfangs längere Zeit oberwärts unter einander frei, zwei Ovula an der Basis der freien Blattränder entwickeln, ein drittes Eichen aber darunter aus der Centralplacenta (Payer Taf. 21., Fig. 13, 14, 16). In der vergrünten Blüthe erscheinen aber nicht nur die zwei oberen Samenknospen, sondern auch die untere an den Blatträndern in der Form von vegetativen Blattsegmenten [4]). Darum sind auch die Ovula der Caryophylleen in jedem Fache in 2 Reihen entwickelt. Wo sich die Scheidewände nur unvollständig, d. h. nur im unteren Theile des Fruchtknotens entwickeln, erscheint die centrale Placenta im oberen Theile frei. Von besonderem Interesse ist für uns die Entwickelung des Fruchtknotens von *Drypis* nach Payer (l. c. Taf. 71). Am Innengrunde der 3 Carpellanlagen entstehen zuerst 3 Grübchen, Anfänge der Fächer, zwischen ihnen also die Anfänge dreier breiten Scheidewände, aber nur 2 Septa entwickeln sich weiter, das dritte obliterirt, so dass zwei ungleich grosse Fächer entstehen, ein grosses mit 2 am Grunde der Scheidewände basilär entspringenden Samenknospen und ein kleines steriles Fach. Das grosse fertile Fach wird von 2 vereinten Carpellen (Doppelblatt), an deren Grenze die Scheidewandbildung unterdrückt ist, dargestellt, das kleine von einem sterilen Carpell gebildet.

Es sei nun in einem dimeren, 2fächrigen Fruchtknoten nur

---

[4]) Čelakovský: Ueber die morphologische Bedeutung der Samenknospen. Flora 1875. Taf. III., Fig. 13—22.

das eine Fach fertil und nur eineiig, so wird nach bekannter gesetzmässiger Weise dieses eine basiläre Ovulum, obwohl es nur einem Blattrande angehören kann, doch genau vor der Mitte der ganzen Scheidewand gestellt sein (Fig. 16). Wenn dann die Entwickelung der beiden in Eins verwachsenen Scheidewände unterbleibt, so stellt sich das Ovulum in die Mitte zwischen den Wänden des fertilen und des sterilen Carpells, d. h. der Grund des fertilen Carpells mit seinem Ovulum überwiegt weit über den des sterilen Carpells, wie Fig. 17. es veranschaulicht.

Solche dimere einfächerige Fruchtknoten mit grundständigem centralen Ovulum finden wir denn auch bei manchen Caryophylleen (*Scleranthus*, *Paronychia*, *Herniaria* u. s. w.).

Bei *Styrax* (Payer, Taf. 152) entstehen im 3fächerigen Fruchtknoten auf der Centralplacenta in jedem Fache hart am Grunde der je 2 Scheidewände 2 Ovula, dann noch mehrere basipetal auf derselben Centralplacenta. Alle Samenknospen sind hier sicher Produkte der Carpelle (so wie das untere Ovulum jedes Carpells von *Dictamnus*). Im Fruchtknoten der verwandten Primulaceen sind die Scheidewände sämmtlich unterdrückt, die Centralplacenta ist frei geworden, ist aber, sofern sie Ovula wieder basipetal erzeugt, jener von *Styrax* gleichwerthig und somit ebenfalls carpellär und nicht axil. Bei den Plumbagineen ist schliesslich die Zahl der Ovula auf eines reducirt, welches gewiss auch von einem der 5 Carpelle herrührt, aber in der erläuterten Weise central und ontogenetisch terminal geworden ist.

Sollte aber doch noch Jemand zweifeln, ob die centrale Placenta mehrfächeriger Fruchtknoten wirklich carpellär und nicht axil ist, so wird doch heutzutage gewiss Niemand daran zweifeln, dass die wandständigen, scheidewandbildenden Placenten der Papaveraceen und Cruciferen carpelläre Bedeutung haben. Während nun bei *Bocconia (Macleya) cordata* die Ovula wie bei anderen Papaveraceen auf den wandständigen Placenten in Mehrzahl entspringen, so bietet *Bocconia frutescens* nach Payer (l. c. Taf. 48.) das Beispiel einer terminalen Entstehung des einzigen grundständigen Ovulums; es ist also klar, dass bei dieser Art eine Reduction der Samenknospen auf eine und ein Herabrücken dieser einen, sehr frühzeitig entstehenden, in zur Blüthenachse terminale Lage phylogenetisch stattgefunden hat, was dann auch von den Fruchtknoten der Plumbagineen, gewisser Caryophylleen, Chenopodeen, Amarantaceen, Polygonaceen u. s. w. gilt.

Ein einfächeriger, aber von mehreren Fruchtblättern gebildeter Fruchtknoten mit nur einem terminal entstandenen

Ovulum ist meiner, hier von Neuem begründeten Ansicht nach das Produkt einer phylogenetischen Reduktion.

Zinger lässt freilich einen Reductionsvorgang in den Fruchtknoten mit einem terminalen Eichen nicht gelten, er hält diese Gebilde für sehr ursprünglich, weil sie mehrfach bei niederen Apetalen vorkommen, daher diese Placentation an sich, ohne Rücksicht auf einen Zusammenhang mit deutlich blattbürtigen Placentationen, beurtheilt werden müsse.

Darauf habe ich vorweg zu erwiedern, dass auch ich die gemeinten apetalen Familiengruppen (Amentaceen, Urticinen) für alte niedrigstehende Formen ansehe, welche sich, zumal nach dem Verhalten des Pollenschlauches beim Befruchtungsakte, an irgendwelche ausgestorbene Gymnospermen anschliessen mögen. Das hindert aber nicht, dass schon frühzeitig im phylogenetischen Entwickelungsgange dieser Angiospermen Reductionen stattgefunden haben können. Deren Blüthen zeigen offenbare Reductionen in der Diclinie, in der Zahl der Fruchtblätter und Stamina u. s. w., was nicht zu verwundern ist, nachdem schon die gymnospermen Coniferen ausserordentlich reducirte weibliche Blüthen aufweisen. Die Reduction auf ein terminal entstehendes Ovulum kommt bei hoch und niedrig stehenden Angiospermen vor; einerseits findet man sie bei höher stehenden Dicotylen (Centrospermen, Compositen, Plumbagineen etc.), anderseits aber kommen bei den genannten niederen Apetalen offenbar blattbürtige Ovula und Placentationen vor (Betulaceen, Cupuliferen). Selbst *Casuarina*, eine chalazogame Dicotyle vom höchsten Alterthum, hat 2 carpelläre wandständige, gewöhnlich 1eiige Placenten, welche später verwachsend die Fruchtknotenhöhle in ein vorderes fertiles und ein hinteres steriles, sehr kleines Fach theilen[5]). Es sind also auch unter den alten Apetalen genug so beschaffene Formen, dass die Pistille mit einem grundständigen Eichen (wie Myricaceen und Iuglandeen) von ihnen abgeleitet werden können. Zinger's in dieser Beziehung gegen mich gerichtete Bemerkungen muss ich als nicht genug bedacht zurückweisen.

Doch ich wende mich lieber zu dem Meister, dessen Betrachtungsweise sich Zinger offenbar zu eigen gemacht hat. In seiner hochwichtigen Arbeit über die Chalazogamie der Birke[6]) hat Prof. Nawaschin auch seine Ansichten über die Placentation der niederen Apetalen und eine eigenthümliche Deutung der Entwickelungs-

[5]) Siehe Treubs berühmte Abhandlung über die Casuarineen in Annales du jardin botanique de Buitenzorg Vol. X. 1891.

[6]) Ueber die gemeine Birke. Mém. de l'Acad. imp de St. Pétersbourg. 1894.

geschichte der Birke und Erle niedergelegt. Bei aller Achtung vor Nawaschin's thatsächlichen Beobachtungen kann ich doch seinen theoretischen, morphologischen wie phylogenetischen Vorstellungen nicht zustimmen. Ueber die Entwickelung und morphologische Deutung des Fruchtknotens der Birke hatten wir bereits eine frühere Mittheilung von Schacht [7]), die bisher für die Morphologie massgebend war. Nach Schacht besteht der Fruchtknoten der Birke aus zwei, mit den Rändern vereinigten und dort zwei wandständige Placenten bildenden Carpellen (also wie bei *Casuarina*). Von den beiden Placenten ist aber die eine steril, die andere trägt zwei Samenknospen. Durch eine mit den Placenten verbundene, von Schacht als axil betrachtete kurze Scheidewand wird die Basis der Fruchtknotenhöhle in zwei Fächer getheilt. Gegen Schachts Deutung wendet nun Nawaschin ein, es gebe kein anderes Beispiel eines unfruchtbaren wandständigen Samenträgers; es müssten entweder Samenknospen auf der sterilen Wandplacenta angelegt werden und abortiren — was nicht beobachtet wird, — oder die eine fertile Placenta sei überhaupt nicht carpell-, sondern achsenbürtig. Aber diese Alternative ist gar nicht nothwendig, denn die sterile Wandplacenta kann phylogenetisch selbst eine erste Anlage von Samenknospen eingebüsst haben. Bei *Drypis* ist sogar die eine ganze Placenta am Rande zweier Carpelle unterdrückt.

Die Entwickelung schildert Nawaschin (l. c. p. 5.) also: Die Blüthenanlagen erheben sich als 2blättrige Sprösschen, deren Blätter, die Carpelle, sehr frühzeitig mit ihren Basen verwachsen und somit ein trichterförmiges Grübchen über dem Scheitel des Sprösschens bilden. Die Scheitelmitte des Sprösschens, die im Grunde dieses Grübchens versteckt ist, bleibt eine Zeitlang scheinbar unthätig, so dass die peripherischen Achsentheile, in das Wachsthum der Blätter mit hineingezogen, die Scheitelmitte überholen und einen engen Kanal über derselben aufbauen (l. c. Fig. 60). Die Scheitelmitte wird dann auf die einseitig stärker wachsende vordere Wand der Fruchtknotenhöhle ein wenig hinaufgerückt; auf diesem verschobenen Achsenscheitel erscheinen dann die Samenanlagen als kleine Höckerchen. Die unfruchtbare Wandplacenta Schachts entsteht erst spät als eine Wucherung der inneren Wandschicht (des „Füllgewebes"). Auf dies alles gründet Nawaschin seine Deutung, dass die Carpelle nur die Narben und den kurzen Griffel bilden, dass die Wand des Fruchtknotens und

---

[7]) Entwickelungsgeschichte der Cupuliferen- und Betulineenblüthe. Beiträge zur Anatomie und Physiologie der Gewächse. 1854.

die ihr angewachsene Placenta axil ist, und dass die 2 Ovula ein letztes Blattpaar der Achse bedeuten.

Man sieht jedoch im Medianschnitte durch Deckblatt und Blüthe am spitzwinkligen Grunde der trichterförmigen Vertiefung l. c. Fig. 59. und des Canals im weiter entwickelten Fruchtknoten (Fig. 60) überhaupt keinen Achsenscheitel, der verschoben werden könnte[8]); in Fig. 60. ist die wandständige Placenta durch eine Verdickung der vorderen Wand angedeutet. Die Achse erschöpft sich offenbar gänzlich mit Anlage der Carpelle (ganz wie bei *Casuarina*), und diese sind es, welche basipetal fortwachsend die Fruchtknotenhöhlung bilden. Am ganzen Fruchtknoten der Birke ist gar nichts Axiles, die Placenta ist wie alle Wandplacenten blattbürtig, die Ovula ebenfalls, selbst die Scheidewand (Mittelsäulchen) zwischen den beiden kurzen Fächern am Grunde des Pistills wird von den verschmolzenen Ventraltheilen der dort kesselförmig geschlossenen Carpelle gebildet. Die spätere Entstehung der sterilen Wandplacenta ist kein Gegengrund gegen ihre Deutung als reducirte Placenta, da reducirte Gebilde meistens verspätet aufzutreten pflegen. Wenn ferner ein Gefässbündel in directer Fortsetzung des axilen Stranges der Blüthenachse die Placenta bis zu den Samenanlagen durchzieht, so ist auch dies

[8]) Eher könnte man bei *Mahonia* (Payer Taf. 52. Fig. 16—22) von der Verschiebung des Achsenscheitels auf die Wand des Fruchtknotens reden. Payer glaubte hier auch den deutlichsten Beweis gefunden zu haben, dass auch die Parietalplacenta axiler Natur ist. Der gewölbte, recht grosse Achsenscheitel oberhalb der hufeisenförmigen ersten Carpellanlage wird, wie die Carpellbasis sich hebt, auf der Ventralseite seitlich mitgehoben und fast in senkrechte Lage gebracht als Wandplacenta, welche die Samenknospen erzeugt. Aber dies beweist nicht, dass die Wandplacenta axil ist, sondern im Gegentheil, dass der „Achsenscheitel" nicht axil (kein Kaulom) ist, da er von dem sich erhebenden Carpell zu dessen Ventralsutur aufgebraucht wird. Wie bei den Cannabineen u. a. der Achsenscheitel als Ovulum auf die Carpellsutur rückt, so bei *Mahonia* als Wandplacenta; beide sind aber Theile des Fruchtblattes. Denn es ist kein Zweifel, dass die Wandplacenta der Berberideen, wie die der nahverwandten Menispermaceen und Ranunculaceen, den vereinigten Carpellrändern entspricht. Für Glieder der letztgenannten Familien beweist dies sowohl die Entwickelungsgeschichte (Payer Taf. 53. Fig. 13, 17, 18, Taf. 55. Fig. 16, 17, Taf. 57. Fig. 26, Taf. 58. Fig. 29, 30, 38), als auch Auflösungen der Fruchtknoten (z. B. bei *Aquilegia, Helleborus*). Bei *Epimedium* (Payer, Taf. 52. Fig. 29, 32) lässt übrigens ein späteres Entwickelungstadium die parietale Placenta mit ihren 2 Reihen Samenknospen deutlich genug als Produkt von gleich anfangs congenital vereinigten Carpellrändern erkennen. *Mahonia* bietet wieder ein Beispiel, wie gewagt es ist, aus dem ersten Entwickelungsstadium nach einem hergebrachten Schema die morphologische Natur eines Gliedes zu bestimmen.

kein Beweis der axilen Natur der Placenta, denn das Bündel hat nur eine physiologische, aber keine bestimmte morphologische Bedeutung. Wären beide Wandplacenten fertil, so würden zwei Bündel aus der Achse in die beiden Placenten zur Versorgung ihrer Samenanlagen abgehen. Schacht's morphologische Deutung des Fruchtknotens der Birke ist also, bis auf die Deutung des „Mittelsäulchens" als Achse, als vollkommen richtig anzuerkennen.

Die unhaltbare Deutung Nawaschin's ist veranlasst durch das Streben, die Placenten um jeden Preis als Achsengebilde darzustellen, insbesondere bei den niederen Apetalen; denn so verlangt es seine eigenthümliche Auffassung der Phylogenie der Angiospermen-Fruchtknoten. Ihm gilt als primärste, weil einfachste Bildung ein Pistill mit centraler (terminaler) Samenknospe, von vermeintlich sterilen Carpellen eingeschlossen. Der Achsenscheitel, der diese Samenknospe bildet, wird weiterhin zur centralen, axilen Placenta, an der erst die Ovula als dessen Segmente (Blätter) auftreten (Santalaceen z. B.). Dann muss auch die wandständige Placenta von *Betula* axil und an der Wand (die sogar auch axil sein soll) verschoben oder angewachsen sein. Auch in der höheren Reihe der Parietales mit wandständigen Placenten, wo „die Carpelle von Anfang an über die Blüthenachse in der Entwickelung weit überwiegen", soll die letztere mit der Fruchtknotenwand verwachsen (l. c. p. 35). Das ist also wieder die alte Schleiden-Payer'sche Lehre, deren Unrichtigkeit jeder in seine Carpelle aufgelöste Fruchtknoten beweist.

Den Anknüpfungspunkt der Apetalen mit centraler Samenknospe an die Gymnospermen findet Nawaschin bei den Coniferen, indem er deren Ovula im Sinne der lang widerlegten Lehre von der Angiospermie der Gymnospermen als primitive Fruchtknoten betrachtet. Selbst wenn dieser Vergleich mit den Coniferen richtig wäre (was er nicht ist), so wäre damit für die Phylogenie nichts gewonnen, denn wo bleiben die Cycadeen und die Pteridophyten mit ihren blattbürtigen Samenanlagen und Sporangien? Und wenn „die Samenknospen primär ein Produkt der Achse und nicht der Carpelle" wären, wo bliebe die Homologie der weiblichen Organsphäre mit der männlichen bei den Phanerogamen selber, da doch die den Samenanlagen homologen Pollenfächer nicht an der Achse, sondern am Staubblatt entstehen?

Ein Fruchtknoten mit basilärem, terminal entstandenen Ovulum kann keine älteste, primitivste Bildung sein. Aelter und ursprünglicher ist ein Fruchtknoten, dessen Carpelle je zwei randständige Samenknospen erzeugen, der also auf wandständigen Placenten oder in den

Innenwinkeln seiner Fächer je zwei Ovula besitzt (Cupuliferen). Eine Art der Reduction dieses Fruchtknotens bestand darin, dass nur eine von zwei Wandplacenten fertil blieb, die andere steril wurde (Betulaceen). Bei *Casuarina* reducirte sich die Zahl der Samenanlagen auf jeder Wandplacenta auf eine einzige; nachdem beide Placenten zur Scheidewand verwachsen sind, zeigt es sich, dass die 2 Ovula dem vorderen Carpell angehören, während das hintere, nur ein leeres spaltenförmiges Fach umgebende Carpell steril geworden ist (etwa wie in Fig. 16.). Am weitesten in der Reduction des hinteren Carpells vorgeschritten sind die Cannabineen, *Morus*, *Ulmus*. Auch hier ist nur das vordere Carpell fruchtbar und bildet ganz allein den Ovartheil; bei *Ulmus* besitzt es nach Nawaschin noch 2 Samenanlagen, die auf der Ventralnaht (nach N. wieder an der centralen Placenta) vom Gipfel des Faches herabhängen, von denen aber das eine frühzeitig abortirt; bei den Cannabineen, *Morus* etc. wird nur mehr ein einziges Ovulum angelegt.

Das hintere Carpell, längs der Bauchnaht des vorderen emporgeschoben, bildet hier kein Fach mehr, sondern stellt nur einen zweiten Griffel oder Narbe vor. Bei *Morus* ist dieser Griffel dem vorderen noch gleich, bei *Ficus* und *Dorstenia* bleibt er gegen den vorderen meist an Grösse zurück, bei Arten von *Maclura* und *Cudrania* ist er nur mehr rudimentär, bei *Coussapoa* und *Cecropia* ist das hintere Carpell ganz geschwunden.[9]) Diese Reduction lässt sich hier schrittweise verfolgen und ist um so mehr evident, als das hintere Carpell zuweilen (so bei *Artocarpus*, *Ficus*, *Ulmus)*, offenbar atavistisch, vollkommen ausgebildet werden und dann der Fruchtknoten 2fächerig und 2eiig werden kann. Wenn dann in einem so reducirten Fruchtknoten das Ovulum verfrüht, die Carpelle verspätet sich bilden, ersteres anfangs aus dem Achsenscheitel statt aus der noch nicht existirenden Ventralnath des Carpells, so giebt sich auch hierin eine weitestgehende Abweichung vom ursprünglichen normalen Verhalten kund, die analog ist der Ausnahme vom Verhalten aller anderen Pteridophyten, welche die Entwickelung des Sporophylls von *Selaginella* darbietet.

Ich habe schon auf Seite 4 den Grund angegeben, warum die Sporangien, Pollensäcke, Ovula, stets Produkte der Blätter sind und sein müssen. Da ich fürchte, dass die kurze Andeutung dem allge-

[9]) Eichler Bluthendiagramme II. p. 55. adn.

meinen Verständniss nicht genügen wird, so scheint es angezeigt, auf diesen gewichtigen Punkt näher einzugehen.

Es galt seit Langem für ausgemacht, dass die zweite, embryonale Generation der Pteridophyten (der Sporophyt) aus der zweiten, embryonalen Generation der niedriger stehenden Bryophyten sich entwickelt hat (wie, blieb vorläufig zweifelhaft), und dass diese Generation von der ersten, geschlechtlichen Generation (dem Gametophyten) von allem Anfang an gänzlich verschieden war; daher ich den Wechsel beider Generationen als antithetischen Generationswechsel [10]) von dem homologen der Thallophyten unterschieden habe, welche Benennung von Bower a. A. acceptirt wurde.

Dagegen hat sich in jüngster Zeit mehrfach das Bestreben kund gegeben, [11]) die beiden Wechselgenerationen der Pteridophyten als homolog anzusehen und diese letzteren nicht von den Moosen, sondern direct von unbekannten Algen mit homologem Generationswechsel abzuleiten. [12])

---

[10]) Ueber die verschiedenen Formen und die Bedeutung des Generationswechsels der Pflanzen. Sitzungsber. d. k. böhm. Ges. d. Wiss. 6. März 1874.

[11]) Ich erwähne nur: D. H. Scott. Present position of morphological botany 1896. — W. H. Lang. On apogamy and the development of sporangia upon fern prothalli. Philos. Transact. 1898. — Die genannten englischen Autoren berufen sich insbesondere auf die Erscheinungen der Apogamie und Aposporie, um die Homologie beider Generationen nachzuweisen oder doch sehr wahrscheinlich zu machen. Darauf hat schon Bower in einer Zuschrift an die Botan. Section der Brit. Association 1898 geantwortet, und ich stimme ihm darin vollkommen bei, dass die Apogamie und Aposporie, so interessant sie sind, für oder wider den antithetischen Generationswechsel nicht das geringste beweisen können (so wenig wie die Bildung von Protonema aus dem zerschnittenen Stiel einer Mooskapsel) In der Apogamie und Aposporie wird nur die Fortpflanzung mittels Ei oder Spore durch vegetative Sprossung ersetzt, wodurch die beiden Generationen in eine zusammengezogen erscheinen. Das könnte aber ebenso gut homologe wie antithetische Generationen betreffen. Besonders ist zu bemerken, dass hierbei wenigstens die Fortpflanzungsorgane (Archegonien, Sporangien) reducirt oder ganz unterdrückt, öfter auch grössere Entwickelungsabschnitte gleichsam übersprungen werden. So sind Sporangium, Sporen, Prothallium, Geschlechtsorgane aus dem Entwickelungskreise eliminirt, wenn auf dem Sporophyll von *Isoëtes* (nach Goebel) statt des Sporangiums aposporisch und apogam wieder ein Sporophyt (Adventivspross) erscheint. Mit Ueberspringen des vegetativen Sporophyten erscheinen nach Lang auf gewissen Farnprothallien sogar Sporangien, auch isolirte Wurzeln! Das beweist aber durchaus nicht, dass der Gametophyt jemals normaler Weise Farnsporangien oder Wurzeln gebildet hätte.

[12]) Potonié (Die Metamorphose der Pflanzen im Lichte palaeontologischer Thatsachen 1898) will sogar die Farne von höherstehenden, oosporen Fucaceen her-

Dass diese neuesten Bemühungen auf einem Irrwege sich befinden, lässt sich aber leicht nachweisen. Der Embryo der Pteridophyten ist dem der Moose sicher homolog, da beide durch den gleichen Befruchtungsakt aus der Centralzelle desselben weiblichen Geschlechtsorgans (Archegons) entstehen und durch die gleichen Zelltheilungen in Quadranten und Octanten zerfallen, sowie sich auch sonst comparativ manche Uebereinstimmung in den Varianten (Typen) der Embryen beider Hauptabtheilungen nachweisen lässt. Die Archegonien, mit dem charakteristischen, vielzelligen Halse und einer bis mehreren Halskanalzellen, und die vielzelligen Antheridien mit steriler Hüllschicht, mit den je ein schraubig gewundenes Spermatozoid erzeugenden Innenzellen, sind beiderseits wesentlich gleich gebaut, kommen dagegen nirgends bei den Algen in dieser Weise vor. Daher ist der Schluss ganz gerechtfertigt, dass die Moose und die Pteridophyten einen gemeinsamen Ursprung aus einem, allerdings von Algen abgeleiteten Vorfahrentypus genommen haben.

Dass dagegen die beiden Wechselgenerationen der Moose und Pteridophyten nicht homolog sind, ergiebt sich aus Folgendem.

Unter den Algen zeigen die Oedogonieen und *Coleochaete* die ungefähre Stelle an, wo der Sporophyt der Moose seinen Anfang ehmen konnte, und *Riccia* bildet die Brücke zu den übrigen Moosen. Die Oospore von *Oedogonium* theilt sich direct in Schwärmsporen, bei *Coleochaete* ist die Theilung vegetativ, d. h. scheidewandbildend geworden, aber alle Zellen werden noch zu Schwärmsporen; bei *Riccia* ist die äussere Schicht des Zellkörpers bereits rein vegetativ, d. i. steril, und die Sporen unbeweglich geworden. Bei anderen Moosen schreitet das Vegetativwerden weiter fort, die ganze untere Partie wird steril als Seta (und Fuss), in der Kapsel die Columella und weitere Wandschichten, der Deckeltheil etc., kurz das sporogene Gewebe (Archespor) wird auf einen bestimmten, relativ kleineren Theil des Sporogons eingeschränkt.

Die Entwickelung des Sporogons mittelst zunehmender Vegetativwerdung und die nahe Beziehung des Sporogons von *Riccia* zu der Sporenfrucht von *Coleochaete* sind so klar und überzeugend, dass es Wunder nehmen muss, wie ein Forscher, der selbst die Fortpflanzung von *Oedogonium* und *Coleochaete* aufgeklärt hat, auf den in der Luft schwebenden Einfall kommen konnte, die Seta der Mooskapsel sei

---

leiten und lässt das Farnprothallium mittelst einer eigenthümlichen Hypothese neu erstehen.

ein verkümmerter, blattlos gewordener Moosstengel. Das zum Beweise dessen von Pringsheim angerufene Experiment mit der zerschnittenen Seta beweist nichts; es erklärt sich einfach so, dass die vegetativen inneren, Protonemafäden treibenden Zellen der Seta von ehemaligen Sporenzellen (vide *Riccia*) herkommen, daher unter Umständen gleich diesen auszukeimen vermögen. Stahl hat ja später gefunden, dass auch innere Zellen der zerschnittenen Kapselwand, nicht bloss der Seta, in Protonema auswachsen können, womit Pringsheim's Deutung der Thatsache genugsam widerlegt ist.

Scott bemerkt, es widerstehe seinem Sinne, eine antithetische, in den Entwickelungsgang eingeschobene Generation, wie eine wahre Schöpfung aus Nichts. anzunehmen. Erstaunt muss man da fragen: ist denn die Sporenfrucht von *Coleochaete*, sind die oogenen Sporen von *Oedogonium* nichts? Weiter sagt Scott (wie schon Pringsheim), die oogenen Sporen von *Oedogonium* seien von den Schwärmsporen der homologen vegetativen Generation nicht verschieden und seien nur in Folge Reduction einer solchen Generation unmittelbar von der Oospore erzeugt. Dies zugegeben (wiewohl das Letztere nicht ganz ausser Frage steht), so ist doch die erste homologe Generation aus der Oospore als solche eingegangen und nur eine Sporengeneration zurückgeblieben, welche die Bausteine liefert für den Aufbau einer neuen antithetischen Generation. Denn auch die neue Generation soll und kann nicht aus Nichts entstanden sein. Trotzdem sieht aber Jeder, dass schon bei *Coleochaete* die Sporenfrucht ein neues Gebilde ist, von der vegetativen ungeschlechtlichen, Zoosporen bildenden homologen Generation durchaus verschieden. Sie ist antithetisch, trotzdem sie aus den bereits vordem da gewesenen Zoosporen besteht, weil sie einem ganz anderen Bildungs- resp. Zelltheilungsgesetze folgt als die beiden homologen Generationen. Und die Verschiedenheit steigert sich bei den Moosen noch bedeutend. Wenn man bei diesen nach einer ungeschlechtlichen homologen Generation sucht, so ist der Vorkeim, das Protonema eine solche. Dieselbe war, meiner Meinung nach, auf der Algenstufe noch selbständig und pflanzte sich durch Sporen (wohl Zoosporen) fort, aber diese ursprüngliche Art der Fortpflanzung ward durch vegetative Sprossung oder Knospung ersetzt (Aposporie), wodurch die beiden homologen Generationen in eine vereinigt wurden. Der Gametophyt, der ersten, homologen, ungeschlechtlichen Generation gleichsam aufgepfropft, gelangte in Folge dessen bei den Laubmoosen zu höherer Differenzirung (in Stengel und Blätter).

Da nun die complicirte embryonale Generation der Pteridophyten sicher homolog ist der einfachen embryonalen Generation der Moose, so ist sie ebenfalls antithetisch und kann sie eben nur von dieser letzteren hergeleitet werden, nicht aber von einer homologen Algengeneration. Es giebt auch keine Algenklasse, von der man sie ableiten könnte. Zu den höheren Fucaceen, an welche wegen der analogen Differenzirung einiger Formen in Stamm und Blätter Potonié gedacht hat, haben die Farne und Pteridophyten überhaupt keine wahren, höchstens nur scheinbare Beziehungen.

Die ersten Pteridophyten (mag man sich deren Ursprung monophyletisch oder polyphyletisch vorstellen) können nur von niederen Lebermoosen abstammen, da nur bei diesen der Gametophyt ein Thallom ist. Das Sporogon, aus dem der Sporophyt der Pteridophyten sich entwickelt hat, musste, wegen der Sporangien (Eusporangien) der letzteren, zwischen dem von *Riccia* und dem von *Marchantia* etwa intermediär sein, nämlich ohne Elateren wie bei *Riccia*, aber mit Fuss und dauerhafter, wenigstens zweischichtiger Sporangienwand wie bei *Marchantia*.

Es ist aber wahr, dass selbst zwischen den niederen Lebermoosen und den einfachsten Pteridophyten (*Phylloglossum* z. B.) eine tiefe, durch keine jetzt lebenden Formen ausgefüllte Kluft besteht, und dass zwischen einer Mooskapsel und dem einfachsten Farn oder Bärlapp keine Ähnlichkeit besteht. Es ist jedoch begreiflich, dass etwaige zwitterhafte Mittelformen zwischen dem quasi parasitischen Sporogon und einer an selbständig vegetirende Lebensweise angepassten Pflanze nicht langen Bestand haben konnten. Die Ähnlichkeit kommt auch nicht in Betracht, wo ein reproductives Organ in ein vegetatives metamorphosirt erscheint. Welche Ähnlichkeit hat z. B. ein normales Staubgefäss mit einem grünen, gesägten Blatt, das in der vergrünten Blüthe aus dem Staubgefäss entstanden ist? Die besagte, schwer auszufüllende Kluft ist aber wohl der Hauptgrund gewesen, weshalb Einige den Sporophyten eines Farnes lieber von einer ebenfalls vegetativen Algenpflanze ableiten mochten, weil dann die Schwierigkeit, die der antithetische Generationswechsel mit sich bringt, entfällt.

Andere setzen sich mit Gleichmuth über diese Schwierigkeit hinweg, indem sie sagen: die zweite Generation der Moose hat sich zur vegetativen Pflanze der Farne mit Sporangien auf gewissen Blättern entwickelt, das Wie ist uns unbekannt. Kann man sich

aber etwas dabei denken? Andere wieder, wie Bower,[13]) suchen die Kluft mit einer Hypothese zu überbrücken. Ich denke aber, dass es besser ist, statt unsicherer Hypothesen die sicheren Thatsachen der Embryologie zu befragen.

Vor Allem ist es aber nöthig im Auge zu behalten, dass am Anfange der Phylogenie der Pteridophyten von der antithetischen Generation nichts weiter da war als das Sporogon, bestehend aus dem Kapseltheil (Sporangium) und Fuss (Seta), durch dessen Wiederholung und Umbildung alle vegetativen Theile: Stamm, Blätter, Wurzeln (die wir aber hier bei Seite lassen wollen) entstanden sein müssen. Ganz neue Organe, denen nichts vorausgegangen wäre (wie es die vegetativen Blätter in Bowers Hypothese sein sollen), konnten niemals entstehen.[14]) Die hauptsächlichsten phylogenetischen Vorgänge, die schon Nägeli hervorgehoben, waren diese zwei.

1. Die Verzweigung des Sporogons, durch welche zunächst nichts Anderes entstehen konnte, als weitere Sporogone, unter einander zusammenhängend in einem complicirteren Ganzen.[15])

2. Die vegetative Umbildung der Sporogone verschiedener Verzweigungsgrade, d. h. die Bildung vegetativen Gewebes statt des sporogenen, womit auch eine der neuen vegetativen Function entsprechende Aenderung in Form und Bau des bisherigen reproductiven Organs verbunden war.

Die nächste Frage ist, was aus dem Sporogon, indem es vegetativ wurde, vor aller Verzweigung entstanden ist. Darauf giebt der monokotyle Embryo die beste Antwort. Der dem Suspensor opponirte, von beiden epibasalen Quadranten gebildete Endtheil des Embryo, aus dem bei einer Jungermanniacee die Kapsel entsteht, wird bei einer Monokotyledonee zum terminalen Cotyledon. Der Cotyledon ist aber, trotz aller topologisch-ontogenetischen Spitzfindigkeiten, das erste Blatt des Embryonalsprosses. Es entspricht also der Kapsel

[13]) A theory of the strobilus in archegoniate plants. Annals of Bot. VIII. 1894.

[14]) Hier sind Scott's gegen den antithetischen Generationswechsel unzutreffend gerichteten Worte gut am Platze: „We are not accustomed in natural history to see brand-new structures appearing, und when a new organ is to be formed it is, as every one knows, almost allways fashioned out of some pre-existing organ.“ Wenn irgend welche Organe ein praeexistirendes Organ voraussetzen, so sind es sicherlich die Blätter, keine Nebenorgane, wie Haare, Drüsen und sonstige Effigurationen, sondern die Hauptorgane der Pflanze katexochen.

[15]) Schon bei den Moosen (und zwar Laub- und Lebermoosen) hat man, freilich als Abnormität, verzweigte Sporogone mit 2—3 Kapseln gefunden.

des Sporogons der Cotyledon, das Blatt[16]), der Seta das hypokotyle Stengelglied. Nennen wir das Blatt sammt zugehörigem Stengelglied ein Sprossglied, so hat sich das vegetativ gewordene Sporogon in das erste Sprossglied umgewandelt.

Auch bei *Ceratopteris* beobachtete Kny die Entstehung des terminalen Cotyledons aus beiden epibasalen Quadranten.

Die Verzweigung des Sporogons oder ersten Sprossgliedes ist nun verschieden. Allgemein giebt jedes sich verzweigende Glied einen Theil seiner Körpermasse an das Tochterglied ab, aber die relative Grösse dieses Theils kann verschieden ausfallen. Dort, wo der Cotyledon vollkommen terminal entsteht, erfolgt die Verzweigung an seinem Grunde nur aus einem kleinen Theil der Masse des Sporogons und relativ spät; bei *Ceratopteris* entsteht nach Kny die laterale Stammknospe aus einer Zelle späterer Zellnachkommenschaft, nachdem der terminale Cotyledo schon ziemlich viel- und kleinzellig geworden ist.

Der dicotyle Embryo verzweigt sich bekanntlich dichotom, aus jedem epibasalen Quadranten erwächst ein Cotyledonarlappen; er entspricht in diesem Stadium, die vegetative Umbildung weggedacht, einem Sporogon mit 2 durch Dichotomie entstandenen Kapseln oder Sporangien.[17])

Bei den meisten Pteridophyten, auch an den von Leitgeb untersuchten Embryen von *Ceratopteris*, entsteht der Cotyledon auch nur aus dem einen epibasalen Quadranten; den anderen Quadranten (2 Octanten) giebt also das Sporogon für die weitere Verzweigung her. Der Vergleich liegt nahe mit dem Laubmoossporogon, welches, wie Kienitz-Gerloff[18]) geltend gemacht hat, auch nur aus einem, aber weit überwiegenden Quadranten die Kapsel aufbaut, während der andere, kleine, verkümmerte Quadrant der Seta zufällt. Nur wird am Pteridophyten-Embryo der andere Quadrant nicht unterdrückt, sondern für die, hier nothwendige, Verzweigung verwendet. Also auch der

---

[16]) Insbesondere das Sporangium von *Anthoceros* mit seiner basipetalen Entwickelung ist ein Vorbild des Blattes, des terminalen Cotyledons. Leitgeb schon hat die Homologie der Mooskapsel mit dem Cotyledon, den er freilich nicht als Blatt gelten liess, ausgesprochen.

[17]) Kienitz-Gerloff bildet in Bot. Zeitg. 1878 auf Taf. III Fig. 67 nach N. J. Müller die beginnende Verzweigung des Sporogons von *Diphyscium foliosum* ab, die in der That im Kapseltheil, nicht etwa in der Seta stattfindet.

[18]) Ueber den genetischen Zusammenhang der Moose mit den Gefässkryptogamen und Phanerogamen. Bot. Zeitg. 1876.

aus nur einem Quadranten gebildete Cotyledon ist homolog einem Sporangium des Sporogons.

Ich habe kürzlich gezeigt,[19]) dass die Verzweigung eines Sprosses nach dem phytostatischen Gesetze in dreifacher Weise stattfinden kann: pleuroblastisch (so gewöhnlich), dichoblastisch oder akroblastisch (beides nur selten). Das Sporogon oder das ihm homologe vegetative Sprossglied kann sich ebenfalls in dieser dreifachen Weise verzweigen, um einen Spross zu bilden; nur ist die akroblastische Verzweigung des Sprossgliedes die gewöhnliche, die anderen zwei, die nur eine schwächliche Sprossbildung bedeuten, sind selten, fast nur im embryonalen Stadium sich ereignend.

Pleuroblastisch verzweigt sich anfangs der monocotyle Embryo (Fig. 22). In der Scheide des Cotyledons sprosst aus dem Hypokotyl ein zweites Sprossglied, wieder mit terminalem Blatt, aus dessen Basis (Stengelglied) ein drittes, was sich noch einige male wiederholen kann, bis sich früher oder später ein Achsenvegetationspunkt bildet. Bis dahin existirt kein vorgebildeter Achsenscheitel, sondern die Achse bildet sich nachträglich aus den Basaltheilen (Stengelgliedern) der consecutiven Sprossglieder, als ein Sympodium, gerade so wie das Sympodium einer pleuroblastischen Wickel oder Schraubel. Zu diesem Sympodium sind dann alle Blätter, auch der Cotyledon, lateral, sowie die Blüthen einer Wickel zuletzt lateral stehen zu deren Sympodium. Da jedes Sprossglied das Sporogon wiederholt, so sind auch die folgenden Blätter, wie der Cotyledon, die vegetativen Metamorphosen von Sporangien, die ich als primär bezeichne.

Diese embryonalen Thatsachen bei den Monocotylen, von Fleischer aufgedeckt, von Hegelmaier bestätigt, sind der vulgären Definition von Achse und Blatt höchst unbequem und werden meistens ignorirt.

Durch dichoblastische Verzweigung des Sprossgliedes entsteht nach Hegelmaier der Stolo von *Pistia*, wobei jede Dichotomie ein Blatt und einen weiter dichotomirenden Dichotomiezweig bildet. Auch der Embryo mancher Pteridophyten (z. B. von *Marsilia* nach Leitgeb) verzweigt sich zweimal dichotom (Fig. 23). Die erste Dichotomie ergiebt aus dem einen Quadranten den Cotyledon, die zweite zur ersteren senkrechte liefert das zweite Blatt (den zweiten Cotyledon nach Leitgeb) aus einem dritten Octanten, und die Stammknospe aus dem vierten epibasalen Octanten. Der Cotyledonarquadrant und

---

[19]) Ueber einige dem phytostatischen Gesetze unterliegende Fälle von Verzweigung. Jahrb. f. wiss. Bot. XXXII. 1898.

der Octant des zweiten Blattes sind die zwei ersten Sprossglieder; die Stammknospe baut sich aber nach dem akroblastischen Typus auf, jedes Segment ihrer Scheitelzelle, falls es je ein Blatt producirt, ist ein folgendes Sprossglied.

Damit kommen wir zu dem akroblastischen Verzweigungstypus des Sprossgliedes, durch den der gewöhnliche Spross sich entwickelt und dem die übliche Definition des Blattes, als Seitensprossung einer vorgebildeten Achse, entlehnt ist. Die wissenschaftliche Auffassung erfordert, dass die Bildung dieses Sprosses in eine logische Beziehung zu dem pleuroblastisch und dichoblastisch sich aufbauenden Sprosse gesetzt wird. Das kann nicht dadurch geschehen, dass man die ersten Blätter des monocotylen Embryo, sowie die zwei ersten Blätter eines Embryo von *Marsilia*, wie Leitgeb es that, vom Begriffe des Blattes ausschliesst und lediglich für Thallomlappen (was sie schliesslich ja auch sind) erklärt, sondern dass man den zu eng gefassten Begriff des Blattes und der Achse emendirt, resp. erweitert.

Die akroblastische Verzweigung besteht darin, dass das mütterliche Glied seinen grösseren Scheiteltheil dem Tochtergliede abgiebt und selbst seitlich unter dem Scheiteltheile weiter wächst. Wenn sich diese Verzweigung in jedem (noch unentwickelten, embryonalen) Tochtergliede wiederholt, so entsteht ein „Vegetationspunkt", unter dem die einzelnen Glieder consecutiv seitlich auswachsen.

Es sei also in einem Embryo die Quadrantenwand, statt senkrecht auf der Basalwand, schiefwinklig angesetzt (Fig. 19); aus dem kleineren Quadranten (nun Segment) wachse später der Cotyledon hervor, früher aber theile sich der grössere Tochterquadrant ebenso: so entsteht ein zweites Glied 2 und ein scheitelständiges Tochterglied zweiten Grades, aus diesem ein drittes Glied 3 (Fig. 20, 21), kurz eine Achse mit segmentirender Scheitelzelle und Segmenten, aus welchen, wie aus dem ersten kleineren Quadranten, Blätter entspringen und welche also embryonale Sprossglieder bedeuten. In dieser Weise verzweigt sich der Embryo der Gymnospermen (wenn wir statt einzelliger Segmente einer Scheitelzelle ein vielzelliges Scheitelgewebe setzen), denn die 2 oder mehreren Cotyledonen entstehen dort seitlich unter einem terminalen Vegetationspunkte.

Im Falle, dass die Segmente einer Scheitelzelle des Kauloms die Blätter produciren (wie bei *Ceratopteris* nach Kny's eleganter Darstellung), sind somit die Anlagen der Sprossglieder als einzelne Zellen concret gegeben; doch schwinden deren Grenzlinien mit den weiteren Zelltheilungen. Sie sind von Anfang an unkenntlich, wo das

Scheitelzellwachsthum durch vielzelligen geschichteten Scheitelbau ersetzt worden ist; doch ist trotzdem die Annahme potentieller Sprossgliedanlagen im Achsenscheitel eine Forderung der logischen Consequenz [20]). Charakteristisch ist für die akroblastische Verzweigung, dass das monobrachiale (z. B. wickelige oder fächelartige) Verzweigungssystem den entwickelungsgeschichtlichen Anschein einer Botrys erhält, indem ein fortwachsendes Pseudomonopodium mit terminalem „Vegetationspunkt“ entsteht, unter dem seitlich die Gipfeltheile der consecutiven Componenten des Systems verspätet, in akropetaler Folge hervorwachsen. Die Componenten eines Stammes der Weinrebe, einer akroblastischen Blüthenwickel sind ganze Sprosse, die des Sprosses sind die Sprossglieder, Homologa des Sporogons.

Die üblichen Begriffe von Blatt und Achse sind einseitig nur vom akroblastischen Sprosse abstrahirt worden; darum mussten Nägeli und Leitgeb den Cotyledonen (auch dem zweiten Blatt von *Marsilia* u. a.) ganz widernatürlich den Blattcharakter absprechen, wobei die Cotyledonen der Gymnospermen als eine Ausnahme (als wahre Blätter) da standen.

Die Entstehung des akroblastischen Sprosses aus dem Sporogon (resp. Sprossglied) lässt sich aber auch in einer Weise verstehen, deren Princip Bower treffend aufgestellt hat. Bower hat die Ansicht wohl begründet, dass der ventrale Sporangiophor von *Ophioglossum* und *Botrychium* aus einem ventralen Sporangium wie bei *Lycopodium* entstanden ist. Das Sporangium erhielt ein länger anhaltendes Wachsthum in Länge und Breite, dabei zerfiel sein vergrössertes Archespor in 2 Reihen zahlreicherer Archespore, indem ein Mittelstreif und quere Scheidewände zwischen den partiellen Archesporen vegetativ wurden. So entstand zunächst der Sporangiophor von *Ophioglossum* (Fig. 25), in welchem die so vermehrten einzelnen Sporangien noch nicht gesondert sind. Bei *Botrychium* zweigten nun die Sporangien seitlich aus (Fig. 26., wo von der weiteren Verzweigung der unteren Sporangien abgesehen worden), auch ein terminales Sporangium wurde als Abschluss des vegetativ gewordenen centralen Trägers gebildet. Dieser Träger ist in Bezug auf den ganzen Sporangiophor mit lateralen Sporangien ein Monopodium, aber in Bezug auf das ursprüngliche Sporangium, aus dem er entstanden, ein Pseudomonopodium,

---

[20]) Delpino's Blattstellungslehre fusst auf derselben Anschauung; das Sprossglied nennt er aber entgegen dem Sprachgebrauch „Blatt“ und das Stengelglied „Phyllopodium.“

bestehend aus den Basaltheilen der consecutiven Sporangien. Der Sporangiophor kann bekanntlich, abnormaler Weise, ganz vegetativ werden, als ein ventraler Blattabschnitt, indem die Sporangien als Blattzipfel sich ausbilden.

Auf analoge Weise lässt Bower den Spross aus dem Sporogon hervorgehen; das Sporangium des Sporogons (sporogonial head) (Fig. 24.) lässt er weiter wachsen und sein Archespor in zahlreichere Archespore zertheilt werden. Bis dahin kann ich Bower folgen, aber weiter nicht. Die consequent durchgeführte Analogie verlangt, dass aus dem sporogonial head mit partiellen Archesporen (Fig. 25) ein axiler Träger, hier ein Kaulom, mit ebensovielen ausgegliederten primären Sporangien (nach Fig. 26) hervorgeht, als partielle Archespore vorhanden sind. Die primären Sporangien vertreten die Stelle von Blättern, welche auch aus ihnen und als ihr Homologon entstanden zu denken sind. So wie nämlich die Sporangien des Sporangiophors von *Botrychium* vegetativ zu Blattzipfeln werden können, so die Sporangien des Kauloms zu ganzen Blättern, entweder zu rein vegetativen Blättern, wenn sie, einfach oder weiter verzweigt, durchaus vegetativ werden, oder zu Sporophyllen, wenn sie, verzweigt, nur theilweise vegetativ werden, in gewissen (bei Farnen hochgradigen) Auszweigungen jedoch den sporangialen Charakter bewahren. So ist z. B. ein angiospermes Carpell analog gebaut dem Sporangienstande Fig. 26, wenn der vegetative Träger, blattartig verbreitert und steril geendigt, an den Rändern 2 Reihen Makrosporangien (Ovula) trägt. Wenn der ganz analoge ventrale Sporangiophor der Ophioglosseen aus einem ventralen blattbürtigen Sporangium entstanden ist, so muss zugegeben werden, dass in gleicher Weise das Carpell aus einem axenbürtigen (primären) Sporangium sich herleitet. Oder wenn der radiäre trisporangische Sporangiophor von *Psilotum* dasselbe ventrale Sporangium als Erzeuger voraussetzt, so deutet auch das radiäre Sporophyll von *Equisetum* auf ein primäres Sporangium hin, welches z. Th. vegetativ geworden und schildförmig verbreitert, sein Archespor in einen Kreis von Archesporen zertheilt hat.

Nachdem also die Sporophylle aus primären Sporangien, die sich verzweigt haben, hervorgegangen sind, so ist es begreiflich, dass sie auch wieder auf einzelne Sporangien reducirt erscheinen können. Solcher Art sind bei einigen Gymnospermen die Staubblätter (blosse Pollensäcke bei *Gnetum*) und die Carpelle (blosse Ovula bei Taxaceen und Gnetaceen, sehr deutlich bei *Ginkgo*). Da ferner der Spross durch Verzweigung des Sprossgliedes entstanden ist, so kann er auch

wieder auf ein einzelnes Sprossglied reducirt werden, wie das in den bekannten Blüthensprossen, die aus einem einzelnen Staubblatt oder Carpell (ohne Achsenscheitel daneben) bestehen, bei Gymnospermen und Angiospermen der Fall ist. Auch ist es nichts Auffälliges, dass nach der Art der Entstehung des Sprosses aus seinen Componenten, den Sprossgliedern, ein letztes terminales Sprossglied, das gewöhnlich im embryonalen Zustande verbleibt, zumal in Blüthen in ein terminales Blatt, Staubblatt oder Carpell, auswachsen und so den Spross beschliessen kann, ebenso wie bei *Botrychium* der Träger des Sporangiophors mit einem Sporangium endigt. Nur die nach unvollständiger Induction abstrahirte Definition des Blattes perhorrescirt terminale Blätter.

Bower's Hypothese beruht dagegen auf der fatalen Lehre, dass die Sporangien Organe sui generis seien, die sich in keine vegetativen Organe, als wie Blätter und Blatttheile umbilden können.[21]) Würde der geschätzte Autor, statt die Abnormitäten summarisch abzuurtheilen, die abnormalen Metamorphosen der Ovula und Staubblätter einmal ernstlich studiren, so würde er sich überzeugen, dass Sporangien (Ovula und Pollenfächer) allerdings in vegetative, blattartige Organe sich umwandeln können.

Es genügt übrigens der Vergleich des Embryo eines Mooses mit dem einer Gefässpflanze zum Beweise, dass dieselben zwei Quadranten, die im Sporogon die Kapsel und das Archespor bilden, im Embryo der Gefässpflanze nur vegetatives Gewebe erzeugen, nur als vegetative Blätter und Stengelglieder sich ausbilden.[22])

---

[21]) Doch aber lässt auch er die vegetative Achse des „Strobilus", die nach Auszweigung der Sporophylle und ihrer Archespore als deren Träger übrigbleibt, aus dem sporogonial head (also Sporangium) entstehen!

[22]) Um nicht zuzugeben, was so offenbar daliegt, dass aus einem ventralen Sporangium ein vegetatives Blattsegment bei den Ophioglosseen geworden ist, erklärt Bower sogar auch deren Sporangiophor für ein Organ sui generis! Statt die Blätter von den anfänglich allein möglichen Sporangien abzuleiten, wie auch die Analogie mit dem Sporangiophor der Ophioglosseen es fordert, lässt sie Bower's Hypothese ohne allen zureichenden Grund ganz neu auf dem in die Länge wachsenden Sporogon hervorsprossen: die ersten sterilen Blätter aus der Seta, die Sporophylle aus dem Kapseltheil. Er motivirt seine phylogenetische Ansicht mit der ähnlichen ontogenetischen Entstehung der Blätter aus der Achse. Aber die Ontogonie soll erst umgekehrt comparativ-phylogenetisch aufgeklärt werden. Was die supponirte Betheiligung der Seta an der Blattbildung betrifft, so lehrt im Gegentheil die Embryologie, dass schon die ersten sterilen Blätter, wie selbst die Cotyledonen, aus den dem Kapseltheil entsprechenden zwei Quadranten hervorgehen. — Die Sporophylle sollen die partiellen Archespore im sporogonial head

Die Entwickelung der embryonalen Generation der Metaphyten (Gefässpflanzen) aus dem Moossporogon ist also nur so denkbar, dass alle ihre Glieder, die vegetativen wie die reproduktiven, durch Wiederholung desselben Grundorgans, eben des Sporogons, in verschiedenen Verzweigungsgraden und in verschiedenen, den besonderen Functionen entsprechenden Aus- und Umbildungen (Metamorphosen) entstanden sind. Unverzweigt und in der primären Verzweigung ist das Sporogon zum Sprossglied geworden, dessen Blatt aus dem Sporangium, dessen Stengelglied aus dem Sporogonstiel oder der Seta vegetativ umgebildet ist. Durch die im Blatt oder primären Sporangium stattfindende secundäre Verzweigung entstanden in gleicher Weise die Blattglieder (Segmente, Blattzipfel, secundäre Sporangien), welche von den Sprossgliedern nur durch den Verzweigungsrang verschieden sind. Sprossglieder und Blattglieder sind nur Wiederholungen desselben Grundorgans, des Sporogons. Die Schultz-Schultzenstein'sche Anaphytosenlehre, in ihrer Ausführung zwar sehr mangelhaft und unkritisch, enthält den richtigen Gedanken, dass die embryonale Generation der Metaphyten durch Wiederholung desselben morphologischen Elements, welches einfacher ist als Blätter, Stengel, Wurzeln und sie zusammensetzt, sich aufbaut. Schultz nannte dieses ihm nur nebelhaft vorschwebende Elementarorgan, welches wir nun als homolog dem Sporogon erkannt haben, ein Anaphyton, und man kann diesen Collectivnamen für Sprossglied und Blattglied beibehalten. Die Theorie des antithetischen Generationswechsels führt also zur Anaphytosenlehre in deren wissenschaftlich begründeten Form.

Aus Allem ergiebt sich aber als wichtigste Erkenntniss, dass ein Sporangium (Pollenfach, Ovulum) nur entweder (selten, bei Gymnospermen[23]) selbst blattwerthig sein, oder als Blattglied auf einem Sporophyll entspringen kann. Das Kaulom, aus den sterilen Stengelgliedern aller Spross-

---

im Entstehen mit sich führen und auf sich zu Sporangien gestalten. Das wäre denkbar bei einem *Lycopodium*, oder selbst *Equisetum*, aber unmöglich bei einem vielverzweigten Farnblatt, welches Hunderte und Tausende von Sporangien trägt. In diesen Punkten liegen die Schwächen der Hypothese, welche nur der Irrlehre von den Sporangien sui generis zuzuschreiben sind.

[23]) Samenknospen, die ganzen Blättern homolog wären (primäre Sporangien, Ovularblätter) können nur bei solchen Gymnospermen vorkommen, die keine vegetativen Carpelle besitzen, wie die Taxaceen. (Was Eichler bei den Podocarpeen für Carpelle hielt, sind keine solchen, sondern Deckblätter wie die Deckschuppen in den Zapfen der Abietineen). Bei den Angiospermen, welche stets mit vegetativen, den Fruchtknoten bildenden Carpellen versehen sind, können

glieder bestehend, kann kein Sporangium erzeugen. Etwas anderes ist es mit dem Vegetationspunkt des Sprosses oder dem „Achsenscheitel". Es wird jetzt (nach Fig. 25, 26) noch deutlicher, dass der Achsenscheitel noch kein Kaulom ist, vielmehr ein Thallom, in dem Achse und Blätter, sammt deren potentiellen Archesporen, noch nicht gesondert sind (etwa so wie im Thallus der meisten frondosen Jungermanniaceen, während bei *Blasia* die Trennung bereits deutlich stattfindet). Wenn dann ein secundäres (blattbürtiges) Sporangium so frühzeitig sich zu bilden anfängt, dass die Basis seines Sporophylls oder Carpells, auf welchem es entstehen sollte, aus dem Achsenscheitel noch nicht hervorgetreten ist, so muss es, von dem noch nicht völlig ausgegliederten Sporophyll getrennt, direct aus dem Achsenscheitel hervorgehen (*Selaginella*). Wenn dann die Blüthe mit einem solchen Carpell oder mit einem Kreise von 2 bis mehr solchen Carpellen, von denen nur eines fertil ist, abschliesst, so wird das frühzeitig angelegte secundäre Sporangium (Ovulum) aus dem ganzen kleinen Rest des Achsenscheitels hervorwachsen, mehr weniger terminal zur Blüthenachse, ohne deswegen selbst axil oder überhaupt achsenbürtig zu sein, weshalb es in manchen Fällen von der nachträglich sich erhebenden Carpellbasis mitgehoben und vom Achsenscheitel weit entfernt werden kann (wie bei den Gramineen, Moraceen und Cannabineen).

Erklärung der Tafel.

Fig. 1. Sporophylle bildender Achsenscheitel von *Lycopodium*, etwas schematisch.

„ 2. Desgl. von *Selaginella*. Die Grenze zwischen der Achse und den Blättern sowie der blattbildenden Schicht des Achsenscheitels ist schattirt.

„ 3. Anlage eines einzelnen Carpells; *a* der Achsenscheitel.

die Ovula nur Produkte dieser Carpelle sein. Die Ovula an einer freien Centralplacenta (z B. bei den Primulaceen) können keine Ovularblätter sein, wogegen schon ihre basipetale Anlage streitet. Weitere Beweise findet man in meinen Abhandlungen über die morphologische Bedeutung der Samenknospen und über die Placenten. Ebensowenig ist ein terminal zur Achse erzeugtes Ovulum ein terminales Ovularblatt, welches sowohl durch die nicht seltene fernere Verschiebung als auch durch comparative Gründe widerlegt wird.

Fig. 4. Weiteres Stadium desselben, der Achsenscheitel ist aufgebraucht.

„ 5. Noch älteres Stadium; die Samenanlage gebildet.

„ 6. Junge Carpellanlage; aus dem Achsenscheitel erwächst das Ovulum *o*.

„ 7. Älteres Stadium; das Ovulum bereits auf die Ventralsutur des Carpells emporgehoben.

„ 8. Junge weibliche Blüthe von *Cannabis* nach Zinger (Taf. VII Fig. 18); $p_1 p_2$ Perigonblätter, $c_1 c_2$ Carpelle, zu einem Ringwall vereinigt, *o* Anlage des Ovulum.

„ 9, 10. Zwei jüngste Stadien derselben Blüthe im Längsschnitt nach Zinger (Taf. VIII Fig. 16, 17), ohne das Zellnetz und nach eigener Interpretation. Buchstaben wie früher.

„ 11. Entwickelter Fruchtknoten von *Cannabis* im Längsschnitt, nach eigener Auffassung.

„ 12. Desgl. nach Zingers Interpretation; *i* Internodium zwischen c_1 und c_2.

„ 13. Unterständiger Fruchtknoten mit innen getrennten Carpellen.

„ 14. Abnormaler Fruchtknoten von *Morus*; beide Carpelle c_1 c_2 fruchtbar, das schwächlichere (normal sterile) längs der Ventralnaht des kräftigeren Carpells verschoben.

„ 15. Zweifächeriger Fruchtknoten, von 2 gleichen Carpellen gebildet.
In den Fig. 3—15 ist der axile Theil schattirt; was hell ist ist carpellär.

„ 16. Querschnitt durch ein 2fächeriges Pistill, dessen hinteres Fach (Carpell) steril, klein; im vorderen ein grundständiges Ovulum *o*.

„ 17. Querschnitt durch ein einfächeriges, doch bicarpelläres Pistill mit terminalem grundständigen Ovulum *o*, das vordere Carpell fertil angenommen, schematisch.

„ 18. Blüthenspross von *Thesium*, mit emporgenommenem Deckblatt *b*.

„ 19, 20, 21. Achsenscheitel eines akroblastischen Sprosses; 1, 2, 3, Sprossglieder, b_1, b_2, b_3 deren Blätter, *t* das terminale embryonale Glied (Scheitelzelle).

„ 22. Monocotyler Embryo, schematisch; 1 erstes Sprossglied mit terminalem Cotyledon *c*; 2, 3, 4 nachfolgende Sprossglieder. Die schattirten Basaltheile (Stengelglieder) der Sprossglieder bilden die embryonale Achse.

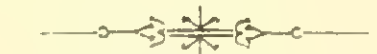
„ 23. Oberansicht der epibasalen Hälfte eines Farnembryo, sche-

matisch. 1, 2 die den Cotyledon *c* erzeugenden Octanten, 3 Octant mit dem zweiten Blatt b_2, 4 die akroblastische Stammknospe bildender Octant mit den Blättern b_3, b_4, b_5.

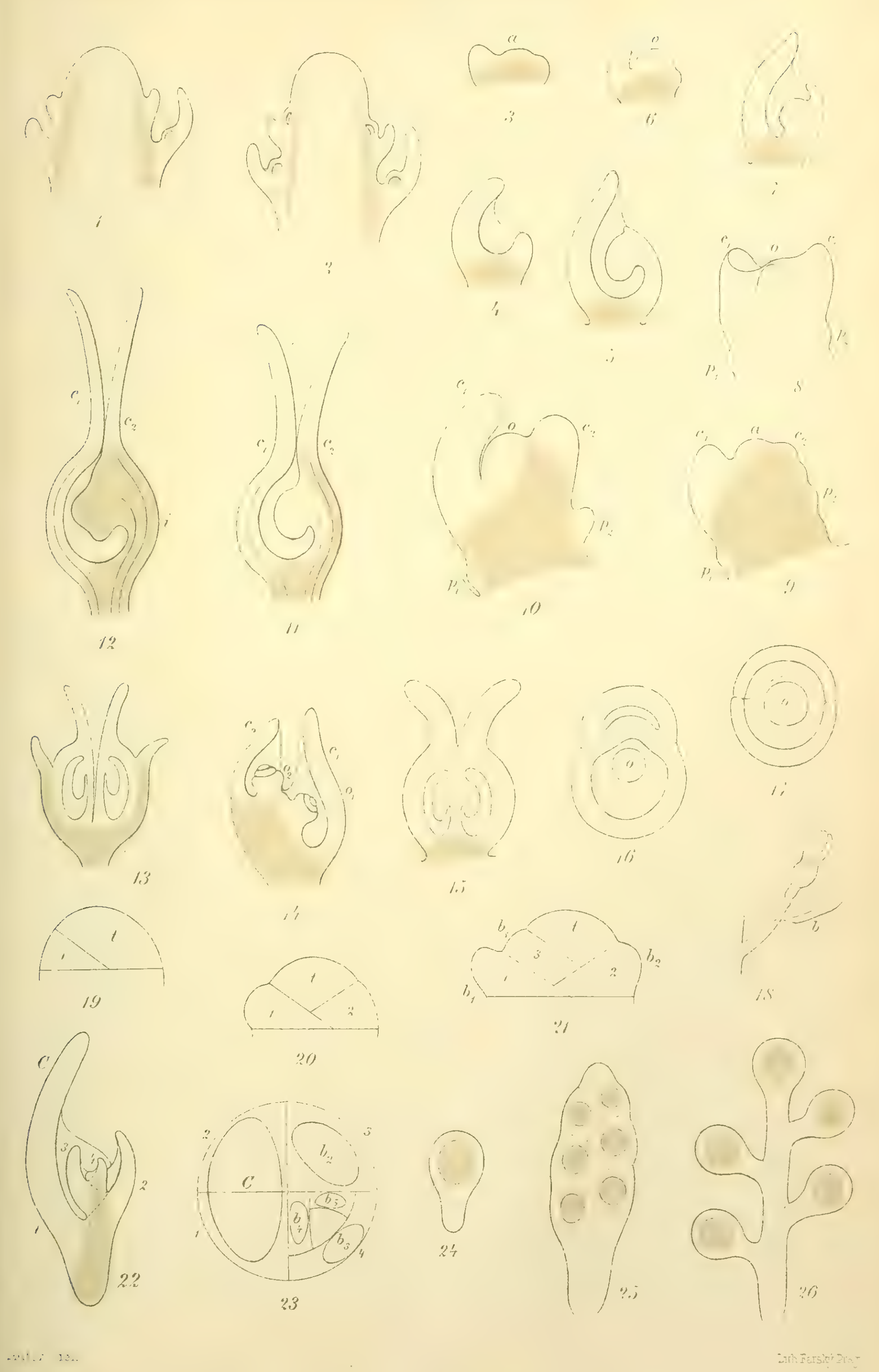
Fig. 24. Sporogon oder auch gestieltes Sporangium.

„ 25. Sporangiophor von *Ophioglossum,* nach Bower aus einem ventralen Sporangium hervorgegangen; auch Prototyp eines Achsenscheitels mit potentiellen noch unausgegliederten Archesporen, aus einem Sporogon Fig. 24 oder Sprossglied analog entstanden.

„ 26. Ventraler Sporangiophor von *Botrychium,* auch Prototyp eines Sprosses, dessen Achse primäre Sporangien (auch ein terminales), Homologa von Blättern, die in einem Achsenscheitel Fig. 25 angelegt waren, ausgegliedert hat.



Verlag de kön. böhm. Gesellschaft der Wissenschaften. — Druck von Dr. Ed. Grégr in Prag.



IV.

Pásmo IX. — Březenské — křídového útvaru v Poohří.

Sepsal **Čeněk Zahálka.**

(*S obrazci 56. až 69.*)

(Předloženo dne 13. ledna 1899.)

Jedno z nejzajímavějších pásem českého křidového útvaru jest pásmo IX. čili Březenské. Jeho veliké změny faciové, značná mocnost, bohatost skamenělin a rozmanitý jejich ráz růzností facií podmíněný, činí pásmo to zvláště poutavým. Pro velké změny jeho faciové mění vlastnosti své z Polomených Hor přes Řipsko do Poohří takovou měrou, že nelze zjistiti totožnost pásma toho, porovnáváme-li je na vzdálenějších místech ku př. v Kokoříně a v Březně. Tu třeba pásmo to stopovati z jednoho kraje do druhého v blízkých od sebe vzdálenostech, pozorovati jeho ponenáhlé změny petrografické a palaeontologické a ustavičně na zřeteli míti jeho základ i patro. Tímto způsobem provedena studia naše o všech pásmech křidového útvaru z Polomených Hor přes Řipsko až do Poohří a výsledky, jichž jsme docílili mnohaletým studiem v malém poměrně terrainu vzbudí jistě pozornost přátel geologie, neboť v terrainu tom nalézají se až na Chlomecké vrstvy veškery typické vrstvy českého útvaru křidového, jež geologům zavdaly podnět ku sestavení stratigrafického pořádku jejich. Koho by ku př. nepřekvapilo, dokážem-li dnes, že větší díl Jizerských vrstev a sice Hleďsebské vložky + Druhý kvádr Kokořínský + Trigoniové vrstvy + Bryozoické vrstvy jsou co do stáří totožny s Březenskými vrstvami v Poohří? Jmenované vrstvy Jizerské čili pásmo IX., stopovány z ústředí Polomených Hor od Vidími a Kokořína přes Řipskou vysočinu do Poohří až k Postoloprtům, přechází do typických Březenských vrstev, majících všude za základ pásmo VIII. — Prvý

kvádr Kokořínský — a za patro jedno a totéž typické pásmo X. — Teplické. Koho by nepřekvapilo, dokážem-li v této studii, že pásmo Teplické — X. neleží nikde pod pásmem Březenským — IX., jak se až posud za to mělo, nýbrž vždy nad Březenským? Tuto pravdu vyslovil sice poprvé znamenitý badatel v oboru českého útvaru křidového Reuss již r. 1844., odvolal ji však později (1867.). Po něm Rominger r. 1847. přehlédnuv dislokací, hojných v okolí hory Ranné u Lenešic a určiv omylem pásmo VIII. (prvý kvádr Kokořínský) u Lenešické cihelny jako pásmo Plänru (X. — Teplické), soudil, že pásmo Březenské (IX.) mladší jest, nežli Teplické — X. Omyl Romingerem vyslovený opětován u všech geologů pozdějších: u Gümbela (1868), Schlönbacha (1868), Krejčího (1870), Friče (1895) i u mne (v pracích starších). Nebylo povšimnuto aneb nebylo nalezeno lokalit, kde bezprostředně obě pásma, Březenské (IX.) i Teplické (X.) v holých stráních ve styku jsou, kde nejsou porušeny dislokacemi ve svém přirozeném pořádku. Proto nemohu pochopiti, jak mohl Reuss (1867) na náhled Romingerův přistoupiti, on, jenž viděl v holé stráni Oharecké u Volenic typické Teplické pásmo (X.) na typickém Březenském pásmu (IX.) bezprostředně spočívati.

Uvádíme několik profilů z Poohří, kde bezprostředně pásmo Teplické (X.) na Březenském (IX.) spočívá a vysvětlíme omyly předchozích geologů. Kde se u geologů v prozkoumaném mnou kraji i jinde než v Poohří tvrdí, že tam rovněž Březenské vrstvy (IX.) spočívají na Teplických (X.), jako ku př. v obvodu Řipské vysočiny aneb v Polomených Horách, tam způsoben omyl, že byla nejvyšší část Teplického pásma (naše (X*d*. — Zvonivé opuky Inoceramové) považována za Březenské pásmo; mimo to bylo přehlednuto ve vysočině Řipské pásmo Březenské (IX.) pod Teplickým pásmem (X.) i ta okolnost, že za Řipskou vysočinou na pokraji Polomených Hor u Štětí a Mělníka počíná se pásmo IX. proměňovati v písčité facie, až se ve facie tyto ve středu Polomených Hor úplně promění.

Poukazuje na své práce o pásmu IX. v okolí Řipu a v Polomených Horách, přistupuji k popisu pásma IX. v Poohří.

Rozšíření pásma IX.

Pásmo IX. náleží ku nejrozšířenějším pásmům v Poohří. Na pravou stranu Ohře jen nepatrně zasahuje. Hlavním sídlem jeho jest levá strana Poohří od Hostenic u Brozan až k Postoloprtům. Vniknem-li

z Řipského Polabí do Poohří naleznem poprvé pásmo IX. při jižním konci obce Hostenic. Pásmo IX. tvoří zde břeh Oharky od hladiny Ohře až ku zahradě Vagnerově. V zahradě samé naleznem již pásmo IX. pokryto pásmem X. Dislokací dostaly se vrstvy pásma IX. JZ. od Hostenic do větší výše, takže nad Břežany najdem spodní čás pásma IX. v nejvyšší poloze stráně, která jde od Břežan do Žabovřesk. Zároveň je tu všude přístupno pod pásmem IX. pásmo VIII. jako základ pásma IX.

Jižně od Žabovřesk, u samé hladiny Ohře najdem opět nejvyšší polohu pásma IX. a na něm spočívá opět pásmo X.

Od severního konce Strádonic táhne se menší pruh pásma IX. až na Lahov u Pátecké myslivny.

V Pátku naleznem nejvyšší část pásma IX. u samé hladiny Ohře; i zde je pokryto pásmem X. Výše nad hladinu Ohře vystupuje pásmo IX. v Krystře a u Dolního mlýna v Luhu pod Slavětínem. I zde je všude pokryto pásmem X.

Zcela malého rozšíření má pásmo naše z Mělců u Loun až do Března. Zde pokryto je na dvou místech a sice na Mělcích a na Březenském vrchu vrstvami třetihorními.

Vysočina mezi Hazemburkem, Třiblicemi a Košticemi vykazuje všude na stráních údolních pásmo IX; na temenech planin jejích jest však pokryto obyčejně buď samotným pyropovým štěrkem aneb štěrkem pyropovým a diluvialní hlínou. Na levých stráních Koštického údolí pásmo IX. hojně na povrch vychází.

Vysočina mezi Košticemi, Libčevsí a Břvany vykazuje hojné výchozy pásma IX. Hlavně na stráních Ohareckých od Koštic přes Volenice a Vorasice do Vršovic, rovněž nad Lenešicemi kolem vrchu Chlumu a Ranné. Na mnoha místech vidíme tu pásmo IX. pokryto pásmem X. ku př.: v Košticích, Volenicích, v Lenešické cihelně a j.

O základu pásma IX.

Totéž pásmo VIII., které je základem pásma IX. v Polomených Horách a v Řipské vysočině, totéž pásmo VIII. je základem pásma IX. i v Poohří. Jeho složení petrografické v okolí Budyně souhlasí s oným u Roudnice. Nejlépe je přístupno pásmo VIII. od Břežan u Budyně až do Žabovřesk, a v těchto místech spočívá na něm pásmo IX. Také u Lenešické cihelny přístupno je pásmo VIII. a i tu na něm spočívá pásmo IX. O vlastnostech pásma VIII. v Poohří pojednali jsme již ve zvláštní studii, na kterouž odkazujeme a kde shledáváme, že se od pásma IX. velice rozlišuje.

O patru pásma IX.

Patrem pásma IX. jest jako v Polomených Horách a jako v Řipské vysočině pásmo X. Pásmo X. líší se od pásma IX. dosti po stránce petrografické i palaeontologické. Vrstvy pásma X. nejsou tak jilovité jako v pásmu IX., mají více vápence a určujem je co vápnité slíny. Po stránce palaeontologické se valně líší od pásma IX. Terebratula simiglobosa, Micraster cor testudinarium a breviporus, význačné spongie atd. líší pásmo to od pásma IX. dostatečně. V Poohří lze na některých místech již proto vésti přesnou hranici mezi pásmem IX. a X., poněvadž jest blízko hranice obou pásem vložena do nejvyšší části pásma IX. Coprolithová vrstva; nad tou ve výši skorem 1 *m* počíná často již pásmo X. Blíže o tom, jakož i o pásmu X. vůbec pojednáváme ve zvláštní studii o pásmu X. v Poohří.

O nevlastních patrech pásma IX.

Tam, kde nad pásmem IX. nejsou vyšší vrstvy útvaru křidového zachovány, tam může býti patrem i jiný útvar ku př. *neogenový.* To shledáváme na několika místech v Poohří. Zejména uvádím: Mělce u Loun, Březenský vrch nad Březnem a okolí Nečich, Týnce a Křtěnova. Jinde zase *pyropový štěrk diluvialní* bývá patrem pásma IX. Tak jest tomu ponejvíce v krajině mezi Košticemi, Třiblicemi a Břežany.

Vrstvy neogenové tvořící nevlastní patro pásma IX. složeny jsou obyčejně z pískovců jemnozrnných kaolinických, které se na povrchu snadno rozpadávají a splakují. V těchto pískovcích jsou velmi pevné a tvrdé lavice křemitých pískovců, které se po rozpadnutí kaolinických pískovců na povrchu objeví a v podobě větších neb menších balvanů povalují, větrání vzdorujíce. Takové balvany pískovce křemitého jsou, jak z předchozích pojednání našich známo, roztroušeny i na povrchu starších pásem na protější straně Ohře až na vysočině Perucké a rovněž je nalezáme na Klapské vysočině v oboru pyropových štěrků; proto soudíme, že i tam někdy vrstvy neogenové rozšířeny byly a pozůstalé balvany jsou pozůstatkem jejich.

K vůli bližšímu poznání těchto vrstev neogenových povšimneme si pěkně přístupné stráně vrchu, jenž sluje *Mělce* při západní straně Loun nad nížinou Ohareckou. Po severní straně vrchu máme

Profil 90.

(Obr. 67.)

	Vrchol stráně na Mělcích.	216 *m* n. m.	
	Půda piščitá, tmavá	0·5 *m*.	
Neogen.	9. *Pískovec jílovitý* šedobílý, velmi jemný, měkký	2·5	21 *m*
	8. *Pískovec jílovitý* žlutý, velmi jemný, měkký	1·5	
	7. *Pískovec jílovitý* bílý, velmi jemný, měkký neb poněkud hrubší a kaolinický	6·0	
	6. *Boule pískovce křemitého železitého slinitého.* Červený neb rezavý. V šedé slinité hmotě jakožto tmelu vězí broky křemene obalené slupkou hnědého neb rezavého limonitu. Místy partie červené jako u červených pískovců permských s šupinkou moskovitu. Místy je boule ze dvou i více složena. Boule udržují horizont a vězí v pískovci jako jest 7. neb 5.	0·5	
	5. *Pískovec jílovitý* bílý	1·0	
	4. *Pískovec křemitý* jemnozrnný bílý tu a tam s hrubším zrnkem křemene. Pevný a tvrdý. Ostře v lavici pevné vyčnívá . . . . 0·3 až	0·5	
	Podobá se pískovcům, jež se povalují v balvanech ve zdejším okolí.		
	3. *Pískovec jílovitý*, bílý, žlutý až červený	1·1	
	2. *Boule* jako 6. Červeň jejich sahá někdy i do vrstvy 3.	0·4	
	1. *Pískovec kaolinický* jemnozrnný měkký, místy s hrubšími zrnky křemene, místy jílovitý. Bělavý. Velmi snadno se rozpadává . . .	7·5	
	Křidový útvar. Pásmo IX. Šedý jíl slinitý mokrý. Hojně pramenů z něho vytryskuje	194·5 *m* n. m.	

Na Březenském vrchu pokryto je temeno troskami porcelanitu. Jsou barvy ponejvíce červené, mezi nimi jsou též strusky a popel. Že vznikly tyto horniny vyhořením flecí uhelných a že tím jíly neogenové vypáleny až do červena je známo.

Na Březenském vrchu (viz profil 107. obr. 63.) jsou pod troskami porcelanjaspisu jíly, které bývají považovány za neogenové. Stopy skamenělin křidových ani foraminifer ve výplaku jsem nenalezl.

Neogenové vrstvy jakožto nevlastní patro pásma IX. přístupny jsou ve větší míře na Malém Vrchu nad Vršovicemi u Loun. Vrch ten má dvě kupy vyšší a nižší. (Obr. 68.) Prvá vystupuje do výše 291 *m* n. m., druhá do 280 *m*. Vrcholky obou kup pokryty jsou porcelanjaspisy ponejvíce červenými, tak že se již z velké vzdálenosti červenají. Na Březenském pásmu IX., které sahá na Malém vrchu asi do 260 *m* n. m., spočívají tu pískovce neogenové, do nichž vloženy jsou jíly s vrstvičkami hnědého uhlí neb mouru. Je známo, že se vykládá povstání porcelanjaspisů tím způsobem, že flece hnědouhelné, uložené v jílech, vyhořely a tím vypálily jíly ve hmotu porcelánovitou. Proto nalézáme též v oboru porcelanjaspisů hojně škvárů a popelu. Zajímavo je, že proces spalování hnědouhelných vrstev trvá dosud. Roku 1896. navštívil jsem v srpnu za deštivého počasí Malý vrch

a když odkrýval jsem vrstvy uhelné a mourové na nižší kupě, ucítil jsem týž zápach, jaký shledáváme na uhelných hromadách při uhelných dolech, kde rozkladem pyritu uhlí se zapaluje. U některé vrstvy uhelné, která byla slabá a vyhořelá, takže jen popel po ní zbýval, byl jíl jen slabě vypálený. Na Malém vrchu jest následující

Profil 91.

(Obr. 68. a 69.)

Vrchol vyšší kupy Malého vrchu. . . . . 291 *m* n. m.

Útvar	Kupa	Č.	Vrstva	m	Mocnost kupy
Neogen.	Vyšší kupa.	13.	*Porcelanjaspis* barvy červené, fialové, modré, žluté, bílé; se *škvárami* černými a rudými a s *popelem* šedým, rudým a bílým. Vše rozházeno.		11 *m*
		12.	*Pískovec* jemnozrnný kaolinický, bělavý. Na povrchu rozpadlý. Chová místy tvrdší pevné *křemité pískovce* bělavé neb žlutavé; tyto z předešlého vypadnou a po stráni se povalují. Místy jsou pískovce hrubší, žluté, místy železité, hojně limonitem proniknuté, místy osamocené kuličky žlutého pískovce na povrchu se objevují, místy kousky limonitu se povalují.		
			Vrchol nižší kupy 280 *m* n. m.		
	Nižší kupa.	11.	*Porcelanjaspis* týž jako nahoře, se škvárami a popelem. Rozmetáno po vrcholu nižší kupy. Vybírá se na cesty a pěšiny do okolí Loun	1·0	20 *m*
		10.	*Popel*. Vrstva povstalá vypálením hnědého uhlí . . .	0·2	
		9.	*Jíl* šedý a bělavý do červena, rozdrobený. Málo ohněm vypálený	0·3	
		8.	*Popel* rudý po spáleném hnědém uhlí s kousky vypáleného jílu barvy bílé a červenavé	0·2	
		7.	*Mour uhelný* tmavohnědý do černa . . . . Tento mour r. 1896 v letě doutnal v místech, kde odkryt byl.	0·02	
		6.	*Jíl* zažloutlý zachovalý	0·3	
		5.	*Mour uhelný* tmavohnědý do černa	0·03	
		4.	*Jíl* hnědý zachovalý	0·1	
		3.	*Mour uhelný* tmavohnědý do černa	0·04	
		2.	*Jíl* šedý s tenkými vrstvičkami *hnědého uhlí* zachovalého .	3·31	
		1.	*Pískovec* jemnozrnný kaolinický bílý	14·5	

Základ: *Pásmo IX.* křídového útvaru . . . . as 260 *m* n. m

Velkou mocnost porcelanitu nalézáme na nejvyšší kupě Velkého vrchu nad Vršovicemi. (Profil 101. Obr. 62.) Velenovský popsal floru třetihorní z těchto vypálených jílů (ve Zprávách Král. Čes. Spol. Náuk 1882.) Také na Červeném vrchu, na Černodolském vrchu a jiných v okolí Nečich.

O pyropovém štěrku diluvialním, jenž pokrývá pásmo IX. v krajině mezi Košticemi, Třiblicemi a Břežany pojednali jsme na jiném místě. [1])

[1]) Rozšíření pyropových štěrků v Českém Středohoří. Zprávy Král. Čes. Spol. Náuk. 1884.

Petrografie pásma IX.

Petrografické poměry pásma IX. v Poohří nevykazují takovou rozmanitost jako v Polomených Horách. Podobají se spíše poměrům, jaké jsou přilehlé vysočině Řipské. V Hostenicích, v nejbližším to nalezišti v Řipské vysočině, nalézáme vedle *slinitých jílů* ještě pevnější lavice *piščitých slínů*. Toto první naleziště jest ale zároveň posledním, které vykazuje pevné lavice piščitých slínů. Další naleziště pásma IX. směrem k Lounům nevykazují žádných pevných piščitých slínů více. Veškery vrstvy pásma IX. stávají se slinitojilovitými. Zřídka přibírá některá vrstva zrnka křemenná. Tu vlastnost, kterou jsme shledali u všech pásem původu mořského v Poohří, totiž, že čím dále na západ (k Postoloprtům) tím více přibývá jim glaukonitu, tu vlastnost mají také některé polohy pásma IX. Přibírají místy tolik glaukonitu, že nabývají barvy zelenavé a na vrypu jsou zelené. Pod drobnohledem shledáváme též, že tvoří glaukonit hmotu skameňující u jehlic spongií. Čím více glaukonitu, tím více jehlic spongií.

Slinité jíly jsou mastné, nadržují vodu a v oboru jejich často vytryskují prameny vody. Čerstvě nakopaný jíl nevydrží dlouho v kusech na povrchu zemském; již po jediném dešti a nastalém na to parnu rozpraskávají na povrchu. Po více deštích trhliny se rozšiřují i ku středu kusu ve směru vrstevnatosti. V tomto stavu jsou nejspůsobilejší ku vyhledávání skamenělin. Tu se snadno rozloupnou a na ložích objeví se dosti zachovalé skameněliny. V čerstvých, mokrých jílech kladivo se boří do jílu jako do mýdla a skameněliny těžko se dobudou. I velké kusy jílu rozpadnou se během jednoho roku úplně. Voda odnáší rozpadlý jíl po stráni snadno dolů. Nahromaděný jíl na stráni zvětralý neb splavený stává se po deštích kluzký a sjíždí po stráni dolů. Někdy děje se posouvání jílů těch pomalu a prozrazuje se na počátku tvořením se trhlin. V oboru čedičových vrchů svalí se na jíl čedičový štěrk a tu posouvá se spolu s jílem shora dolů. Tímto posouváním ničí se pozemky hospodářů a je známo, že loňského roku i obec Klapý pod Hazenburkem z části pobořena posouvajícím se jílem spolu se štěrkem čedičovým. V Poohří a v Českém Středohoří vůbec jsou úkazy tyto zcela obyčejné, a kde jsou podmínky uvedené, tam posouvání jílu a štěrku čedičového po každém trvalém deštivém počasí jest pozorovati. Popsali jsme mnohé úkazy tyto v článcích: „Posouvání ssutin čedičových na Březníku u Libčevsi“[2]) a „O ssutinách

---

[2]) Zprávy o zased. Král. Čes. Spol. Náuk. 1884.

čedičových a znělcových v Českém Středohoří".[3]) Nejlépe vzdoruje posouvání ssutin les. Kde ten se vykácí v oboru jmenovaných jílů aneb ssutin na nich nahromaděných, tam snadno posouvání nastane.

Slinité jíly obsahují hojně pyritu. Týž je hmotou skameňující. Blíže povrchu mění se v limonit a sádrovec. Proto skameněliny často z limonitu jsou složeny.

Zvláštním nerostem v oboru nejvyšších vrstev pásma IX. je *sferosiderit*. Je barvy tmavorudé, hnědé, špinavě žluté, obyčejně dosti hlinitý, vrypu žlutého neb hnědého. V kyselině slabě šumí. Bývá kulovitý, někdy soustředně miskovitý. Na povrchu bývá dosti zvětralý a změklý.

Přehledně sestavme seznam hornin pásma IX.:

Piscitý slín.
Glaukonitický slín.
Glaukonitický vápnitý slín.
Piscitoslinitý jíl.
Vápnitý jíl.
Slinitý jíl.
Glaukonitický slinitý jíl.

Podáváme tuto petrografický rozbor některých hornin důležitých, které se v předchozích pásmech neobjevovaly.

Piscitoslinitý jíl ze souvrství IX. 9. profilu 107. z Březenského vrchu nad Oharkou.

Makroskopicky: Měkký kámen, intensivně žlutý, poměrně pevnější než jiné jíly. Zřídka kde zaleskne se na povrchu šupinka slídy muskovitu. Jiné nerosty rozeznati nelze. Šumí mocně v kyselině.

Mikroskopicky: Jíl v prášku žlutě zbarvený poměrně nejvíce zastoupen. Vápenec v čirých zrnkách hojný. Křemen též v čirých zrnkách hojný. Glaukonit co tráva zelený v nepravidelných zrnkách zřídka. Limonit ve hnědých zrnkách velmi hojný. Týž větráním zbarvuje horninu žlutě. Vyplňuje i komůrky foraminifer. Foraminifery zřídka viděti.

Vápnitý jíl ze souvrství IX. 2. profilu 101. z Velkého vrchu nad Vršovicemi.

Makroskopicky: Měkká hornina šedá s tmavošedými do modra

---

[3]) Vesmír. 1890.

skvrnami. Místy skvrny žluté aneb hnědé od zvětrávajících kousků limonitu. Nerosty jiné nelze v něm rozeznati. Šumí mocně v kyselině.

Mikroskopicky: Jíl v prášku šedém nejvíce zastoupen. Vápenec v čirých zrnkách velmi hojný, obyčejně tvoří jehlice spongií, které spatřujeme v podélných i příčných průřezech. Glaukonit v malých zrnkách dosti zastoupen. Tvoří místy jehlice spongií. Limonit hnědý je hojný v jemných zrnkách. Větráním zbarvuje okolí své do žluta.

Slinitý jíl ze souvrství IX. 2. profilu 98. z Kystry nad Oharkou.

Makroskopicky: Tmavošedá měkká hornina, v níž nerosty rozeznati nelze. Šumí mocně v kyselině. Malý kousek hozen do vody rozpadne se během jedné hodiny v bláto.

Mikroskopicky: Jíl šedý co prášek vyplňuje výbrus v největším množství. Tu a tam prosvitávají čirá zrnka vápence. Vápenec skládá též jehlice spongií. Pyrit v černých jemných zrnkách neb čárkách hojný. Také vyplňuje komůrky foraminifer. Limonit hnědý v malých zrnkách vzácný. Rovněž vzácný v malých zrnkách glaukonit, který jako vždycky má barvu co tráva zelenou,

Slinitý jíl ze souvrství IX. 4. profilu 102. z Poustky nad Hrádeckým potokem u Lenešické cihelny.

Makroskopicky: Měkká hornina ale poměrně dosti pevná (u porovnání s jinými jíly), bělavě šedá s tmavšími šedými do modra skvrnami. Tu a tam je Terebratulina gracilis, foraminifera, tečka neb čárka hnědá neb žlutá po limonitu. Jinak nerosty rozeznati nelze. Šumí mocně v kyselině.

Mikroskopicky: Jíl šedý v prášku vyplňuje průřez. Vápenec v čirých zrnkách hojný. Skládá obyčejně jehlice spongií a místy foraminifery. Glaukonit zelený v malých zrnkách zřídka. Limonit hnědý v jemných zrnkách hojný. Vyplňuje často komůrky foraminifer. Větráním žloutne a zbarvuje okolí do žluta.

Slinitý jíl ze souvrství IX. 1. profilu 104. nad Poustkou u Lenešické cihelny.

Makroskopicky: Měkká bělavá hornina, místy slabě zažloutlá neb zašedivělá. Lpí silně na jazyku jako každý jíl. Nerosty pouhým okem rozeznati nelze. Šumí mocně v kyselině.

Mikroskopicky: Šedý jíl v prášku vyplňuje průřez. Vápenec v čirých zrnkách hojný. Často skládá foraminifery a jehlice spongií. Limonit ve hnědých zrnkách hojný. Často vyplňuje komůrky foraminifer. Větráním zbarvuje okolí do žluta. Je to jako obyčejné proměna z pyritu. Glaukonit zelený v zrnkách vzácný.

Geotektonika pásma IX.

Geotektonické poměry pásma IX. tvoří součást geotektonických poměrů zdejšího křídového útvaru vůbec. Zmiňujeme-li se již u pásma IX. o některých poměrech, zejména o dislokacích, činíme tak proto, poněvadž znalost jejich má veliký vliv na správné rozřešení stratigrafických poměrů našeho pásma IX. Právě geotektonické poměry v oboru krajiny, kde vyvinuto je pásmo IX., byly toho příčinou, že stratigrafická poloha pásma IX. nebyla správně pojata. Tak ku př. v Košticích nalezáme ve vyšší poloze stráně Oharecké pásmo X. (Teplické). V blízkém údolí Koštickém a sice v levé stráni jeho ve mnohem vyšší poloze, nežli u břehů Oharky v Košticích nalezáme pásmo IX. Styk obou pásem přístupný není. Nepřihlížíme-li ku geotektonice zdejší krajiny, mohli bychom se domnívati, že pásmo IX. čili Březenské mladší jest, než-li pásmo X. čili Teplické. Ponévadž ale z několika profilů seznáme, že pásmo X. na pásmu IX. spočívá, třeba poměry výšek pásma IX. a pásma X. u Koštic a v Koštické stráni na Vinici vyložiti tak, že jde mezi Košticemi a návrším Vinice u Vunic dislokační rozsedlina směru od JV. ku SZ., podle níž pásmo IX. na Vinici do větší výše vrženo bylo nežli pásmo X. v Košticích.

Tento směr však od JV. ku SZ. jest hlavním směrem zdejších rozsedlin i dislokačních rozsedlin, jak z předchozích našich pojednání o pásmech útvaru křidového v Poohří plyne.

Jiný příklad. Na stráni u Lenešické cihelny blíže Loun (viz obr. 55.) nalezáme v pravo od cihelny (podle obr. 55.) pásmo VIII. a nejspodnější část pásma IX. Skorem v téže výši nadmořské nalezáme v levo od cihelny (podle obr. 55.) nejspodnější polohu pásma X. Kdo nemá tušení o dislokacích zdejších, přehledne rozsedlinu dislokační „*r*“, která bude míti směr od JZ. ku SV. a bude považovati při zběžném studiu vrstvy pásma VIII. po případě i některou nejspodnější vrstvu pásma IX. po pravé straně cihelny a pásmo X. po levé straně cihelny za jeden a týž horizont vrstevní. Poněvadž pak v nalezišti „*c*“ nalézají se význačné skameněliny pásma Teplického X. a toto je v nižší poloze nadmořské, nežli pásmo Březenské, IX. v pravo od cihelny, bude z toho souditi mylně, že pásmo Teplické, X. je starší nežli pásmo Březenské, IX. Tak soudil Rominger a po něm všickni ostatní geologové.

Zmíněný směr od JZ. ku SV. jest však druhý hlavní směr rozsedlin zdejšího kraje i rozsedlin dislokačních; právě v okrsku mezi Břvany a Lenešickou cihelnou uvedli jsme již celou řadu přístupných

dislokačních rozsedlin směru od JZ. k SV. a v této práci uvádíme na obr. 65. též přístupnou dislokační rozsedlinu „*r*“. mající též směr od JZ. ku SV. Také nepřístupná rozsedlina „*r*“, již zobrazili jsme na obr. 64, nemůže míti jiný směr nežli od JZ. ku SV.

O vrstvách pásma IX.

Pásmo IX. je složeno ve středu Polomených Hor, ku př. u Vidími a Kokořína z rozmanitých pískovců, hlavně kvádrových. Čím blíže ku Řipské vysočině, tím více ztrácí vrstvy jeho zrn křemenných a za to přibývá jim vápence a jílu, tak že u Mělníka a Štětí převládají v něm již více písčité slíny. Ještě dále a sice v Řipské vysočině, převládají v pásmu IX. již slinité jíly a jen skrovně nalézáme v něm piščitých slínů. Podobně je tomu v oné části Poohří, která přiléhá k Řipské vysočině. U Hostenic, kde poprvé v Poohří s pásmem IX. se shledáváme, přístupen je svrchní oddíl pásma IX. a ten má v sobě ještě piščité slíny a nad těmi slinité jíly. Nedaleko Hostenic v Břežanech, přístupen jest spodní oddíl pásma IX. a ten obsahuje slinité jíly. Lze tedy rozeznati v okolí Budyně v pásmu IX. tyto vrstvy shora dolů:

Slinité jíly.
Piščité slíny.
Slinité jíly.

To jest poslední facie pásma IX. s piščitými slíny. Dále odtud přes Libochovice k Lounům a Postoloprtům žádných více piščitých slínů nenalézáme. Všude od Libochovic až do Postoloprt převládají v celém vertikálním postupu vrstev slinité jíly a málo kdy vyskytuje se v nich nějaká jiná vrstva než jílovitá. Mezi Libochovicemi a Postoloprty možno v postupu vrstev pásma IX. s hora dolů rozeznávati tyto horizonty:

5. *Slinité jíly* místy s lavicí *sferosideritovou* (na Březenském vrchu, na Velkém vrchu), místy s lavicí *Coprolithovou* (Koštice, Volenice, Pátek, Poustka u Lenešic), místy není ani tato ani onano (Kystra a od Kystry k Slavětínu).

4. *Slinité jíly gastropodové vyšší* (Březenský vrch, Velký vrch).

3. *Slinité jíly glaukonitické* (Březenský vrch, Velký vrch).

2. *Slinité jíly gastropodové nižší.* Gastropody a mnohé jiné skameněliny obyčejně z limonitu složené (Lenešická cihelna, Velký vrch).

1. *Slinité jíly s nápadnou Ostreou semiplanou.* (Velký vrch, Lenešická cihelna).

Při takové změně pásma IX. nemůžeme srovnávati stáří té které vrstvy pásma IX. v Poohří s tou kterou vrstvou v Polomených horách aneb ve Vysočině Řipské.

Chceme nyní stopovati pásmo IX. z okolí Řipu Poohřím až ku Postoloprtům a vyhledávati zvláště takové profily, kde základ aneb patro pásma IX. přístupno bude.

Hostenice.

V břehu Oharky pod Hostenickým dvorem přístupny jsou vyšší vrstvy pásma IX. Na pásmu IX. spočívá tu pásmo X. Obě pásma jsou ve styku v zahradě Josefa Vagnera. Lze tu v obci sestrojiti následující

Profil 92.

(Obr. na str. 265. ve „Druhé zprávě o geol. pom. Brozan. výš.“)

	Vrchol stráně nad Hostenicemi.	180 *m* n. m.	
	Ornice	0·3 *m*	
	Diluvium. Žlutnice	1·0 *m*	
	178·7		
Pásmo X.	4. *Vápnitý slín* bělavý v pevnějších lavicích ku stavbě se lámající	4·0	15·8 *m*
	3. *Vápnitý slín* modravý měkký	9·6	
	2. *Vápnitý slín* bělavý na povrchu rozdrobený	2·0	
	1. *Vápnitý slín* bělavý v pravé lavici	0·2	
	162·9		
Pásmo IX.	7. *Slinitý jíl* šedý a modravý, vlhký	2·0	7·9 *m*
	Silnice		
	6. *Piščitý slín* šedý v pevnější lavici	0·2	
	5. *Slinitý jíl* modravý, méně šedý, na povrchu v pecky se rozpadávající, vlhký. Má hojně pyritu, který se na povrchu v sádrovec mění	3·0	
	4. *Piščitý slín* šedý v pevné lavici	0·2	
	3. *Slinitý jíl* jako 5. Též s hojným sádrovcem	2·0	
	2. *Piščitý slín* modravý, místy šedý, v pevné lavici	0·2	
	1. *Slín* šedý rozdrobený na povrchu	0·3	
	Hladina Oharky.		

Nálezisko Hostenické má pro nás tu důležitost, že tu nad pásmem IX. bezprostředně nalézáme pásmo X.

Ve vrstvě IX. 2 jest.

Nautilus sublaevigatus D'Orb.
Acanthoceras dentatocarinatus Röm. sp.
Aporhais Reussi Gein.

Pectunculus lens Nilss. (zř)
Lima elongata Sow. (h)
Avicula glabra Reuss.
Pecten Nilssoni Goldf.
Ostrea sp.
Exogyra lateralis Reuss.
Parasmilia centralis Mant.

Ve vrstvě IX. **4**. je:

Aporrhais Reussi Gein.
Pectunculus lens Nilss.
Lima elongata Sow. (h)
Ostrea sp.
Exogyra lateralis Reuss.

Ve vrstvě IX. **5**. je:

Spondylus spinosus Goldf. (zř)
Ostrea semiplana Sow. (h)
Ostrea hippopodium Nilss. (h)
Achilleum rugosum Röm. (h) s přirostlými Foraminiferami a Bairdiemi.

Ve vrstvě IX. **6**. je:

Lima elongata Sow.
Exogyra lateralis Reuss.

Břežany.

Profil 86.

(Obr. na str. 282. ve „Druhé zprávě o geol. pom. Brozan. výš.")

Již v profilu 86. zmínka byla učiněna o pásmu IX., které tvoří patro pásma VIII. nad Břežany u Budyně. Je tu zachována jen spodní část pásma IX. v mocnosti asi 13 *m* ve způsobě *slinitých jílů* měkkých, barvy tmavě šedé, modravé. Jíly tyto rozpadávají se na povrchu v teninké desky a pak v zem. Obsahují hojně roztroušeného pyritu mikroskopického i makroskopického. Poslední od velikosti máku až po velikost pěstě. Proměnou pyritu povstává limonit a sádrovec, jenž všude na povrchu se povaluje. Krystalky sádrovce mají plochy — P . ∞ P . ∞ P ∞ (111 . 110 . 010). Nejvíce je sádrovce mezi destičkami rozpadlého jílu a pak v trhlinách jeho. Na povrchu jílu tvoří se též bílý povlak hořké soli. Hlouběji pod povrchem je jíl poněkud

pevnější, ale vždy velmi měkký a vlhký. Větší skameněliny jsou vzácné. Hojnější jsou drobné. Otřeme-li jíl kartáčem ve vodě, objeví se na povrchu velké množství drobnohledných skamenělin. Nalézají se tu:

Obratle rybí.
Nucula pectinata Sow.
Ostrea hippopodium Nilss.
Ostrea semiplana Sow.
Bairdia subdeltoidea Mün. sp. (vh)
Flabellina elliptica Nilss sp.
Frondicularie rozmanité.
Cristellaria rotulata Lam. sp. (h)
Nodosaria obscura Reuss. (h)

Zajisté, že Krejčí měl na mysli tyto vrstvy našeho pásma IX. co Březenské vrstvy, když psal ve své Geologii na str. 754: „Podobné slinité opuky (jako Březenské vrstvy v Březně) v mnohých polohách v mastné jíly se měnící, táhnou se podél Oharky nad vyššími opukami (Teplického stupně) až k Budyni.“

Spodní vrstvy pásma IX. táhnou se nad pásmem VIII. v nejvyšší poloze Pooharecké stráně až ku Žabovřeskám, jsouce pokryty diluvialním štěrkem prahorním a silurským, místy mimo to diluvialní žlutnicí (viz mou geologickou mapu krajiny mezi Čížkovicemi, Lukavcem, Libochovicemi a Budyní.[4]) Při cestě, která jde ze Žabovřesk SSV., je viděti výchoz jílů pásma IX. u koty 214 *m* n. m. V ní nalezen též úlomek *Ostrei semiplany.* Několik kroků nad tímto místem naleznem též pyropový štěrk co patro pásma IX. v ornici roztroušený.

Žabovřesky.

Týž slinitý jíl pásma IX., který přístupen je bezprostředně pod pásmem X. v Hostenicích, v Košticích, v Kystře a j., ten samý přístupen je v letech suššících u samé hladiny Ohře, jihozápadně od Žabovřesk. Tak bylo r. 1885., kdy vyčnívala nad hladinu Ohře 20 *cm* mocná část z vrstvy, jejíž pokračování šlo nejen do hloubky, ale i do řečiště. Je tu následující

[4]) Druhá zpráva o geolog. poměrech Brozanské výšiny.

Profil 93.

Vrchol kopce pobřežního JZ. od Žabovřesk. 173 *m* n. m.

Pásmo	Vrstva	Mocnost	
Pásmo X.	3. *Vápnitý slín* šedobílý pod ornicí	2·0	15 *m*
	Cesta		
	2. *Vápnitý slín* šedobílý pevný, na povrchu rozpadlý. Má na rozsedlinách vláknitý vápenec. Vrstva tato obsahuje velké množství skamenělin	8·0	
	Pěšina		
	1. *Vápnitý slín* špatně přístupný, pokrytý s hůry splaveným zvětralým slínem	5·0	

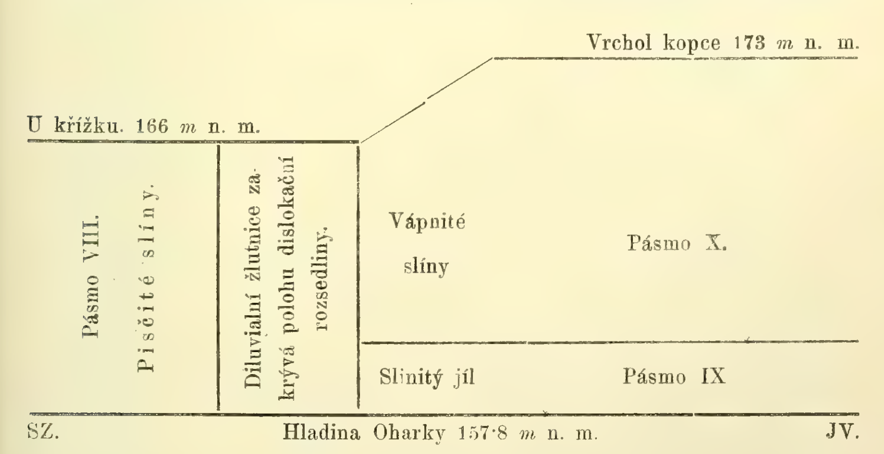
Pásmo IX. Slinitý jíl tmavošedý do modra s četnými zrnky pyritu. Vyčníval v letě r. 1885 nad hladinu o . . . 0·2 *m*
Pokračuje hloubš. Zřídka kdy nad hladinu vystupuje.

Hladina Ohře r. 1885. (jindy až o 30 *cm* vyšší) . . . 157·8 *m* n. m.

V této nejvyšší vrstvě pásma IX. nalezl jsem:

Bairdia subdeltoidea Münst. sp. (h)
Frondicularia Cordai, Reuss.
Cristellaria rotulata, Lam. sp. (h)

Pásmo IX. jest spolu s pokrývajícím jej pásmem X. v dislokační poloze ku SZ. odtud ležícímu pásmu VIII. v témž břehu Ohře takto:



Koštice.

(Obr. 3. ve článku: „Rozšíření pyrop. štěrků v Českém Středohoří.“ 1884. a obr. 56, 57.)

V příkré stěně pobřežní v Košticích naleznem nejvyšší vrstvy pásma IX. tak jako u Žabovřesk u samé hladiny Ohře a opět jsou pokryty pásmem X. Je tu

Profil 94.

Vrchol pobřežní stěny.		177·5 *m* n. m.
Diluvium	*Žlutnice*	1½ až 2·0 *m*
	Štěrk pyropový	0·2 „ 0·5 *m*
Pásmo X.	*Vápnitý slín* šedý v pevných lavicích	9·0 *m*
Pásmo IX. nejvyšší	3. *Slinitý jíl* tmavošedý	1·0 *m*
	2. *Slinitý jíl coprolithový* tmavošedý s velkým množstvím skamenělin	0·05 až 0·1 *m*
	1. *Slinitý jíl* tmavošedý	1·9 *m*
Hladina Ohře		163 *m* n. m.

Vrstvy slinitého jílu pásma IX. jsou tu bohaty pyritem jako u Žabovřesk. Tento se mění v limonit a sádrovec.

Vrstva IX. 2. mívá někdy na ložích zelený povlak. Zřídka je v IX. 2. hrubé zrnko křemene.

Ve vrstvě coprolithové IX. 2. jsou[5]:

Coprolithy (vh)

Šupiny, obratle a zuby rybí (vh).

Ptychodus mamilaris Ag.

Corax heterodon Reuss.

Osmeroides divaricatus Gein.

Beryx ornatus Ag.

Oxyrhina Mantelli Ag.

Scaphites Geinitzi D'Orb. (vz)

Acteon ovum Duj. (vz)

Gastrochaena amphisbaena Goldf. (vz)

Inoceramus sp.

Úlomky skořápek velkých druhů, bezpochyby od druhu Brongniarti (h)

Spondylus sp.

Astarte acuta Reuss.

Nucula sp.

Exogyra lateralis Reuss. (h)

Ostrea semiplana Sow. (zř)

Terebratula sp. Malý druh smáčklý, o 7 *mm* v průměru.

Terebratulina striatula Mant.

Terebratulina gracilis Schloth. (vh)

Rhynchonella Cuvieri D'Orb.

Bairdie.

---

[5]) Druhá zpráva o geol. pom. Broz. výš. str. 272.

Phymosoma radiatum Sorig., osten. (vz)
Micraster?
Ohromné množství foraminifer.
Spongie v pyrit a limonit proměněné.

Někdy objeví se tak ohromné množství drobných skamenělin ve vrstvě IX. **2.**, že slinitý jíl co hornina ustupuje stranou a jen co tmel se jeví. Kus takový je pak pevnější a tvrdší, vápenci podobný. Někdy se objevují na plochách vrstevnatosti u IX_2. zelené povlaky.

Ve vrstvě IX. 3. jsou četné *Fucoidy.*

Ve starších pracích svých považoval jsem po příkladu Krejčího [6]) a Friče [7]) vrstvy tyto též za Teplické.

Reuss [8]) r. 1844 určoval vrstvu naši IX. **1.** v nejvyšší části pásma IX. zcela správně jako svůj *Plänermergel*. Píše: „In dem *Plänermergel* von Kosstitz, der wie der von Kystra den *oberen Schichten dieses Gebildes* angehört, findet man

Terebratula striatula Mant. (Terebratulina chrysalis Schl.)
Terebratula ornata Röm. (Terebratulina gracilis Schlot.)

Ostrea vesicularis Lamk.
Ostrea lateralis Nilss.
Ostrea minuta Röm.
Pecten membranaceus Nilss.
Pecten arcuatus Sow.?
Gervilia solenoides Defr.
Patella (kleine).
Frondicularia ovata Röm.
Frondicularia angustata Nilss.
Robulina Comptoni Sow.
Cytherina subdeltoidea v. Münst.
Kleine Krebscheeren.
Zahlreiche Fischschuppen von Cycloiden und Ctenoiden.
Otodus appendiculatus Ag."

Naši vrstvu IX. **2.** počítal Reuss [9]) ku svému „*Unterer Pläneru*" slovy: „Dem Gesteine von Laun [10]) steht in Beziehung auf die äus-

---

[6]) Studie str. 62.
[7]) Cephalopoden, Reptilien u. Fische d. böhm. Kreideform.
[8]) Die Kreidegebilde, str. 55.
[9]) Die Versteinerungen II., str. 122.
[10]) Naše pásmo V.

sere Beschaffenheit der untere Pläner von Kosstitz am nächsten. Es ist ebenfalls ein in dicke Platten zerspaltener dunkelgrauer fester Kalkmergel, der mitunter sandig und glaukonitisch wird. Ausser einer wahrhaft erstaunenswerthen Menge von Koprolithen von Macropoma Mantellii Ag., von Terebratula gracilis Schloth..."

Reuss[11]) uvádí odtud následující seznam skamenělin:

Comatula spec. indet.
Randtäfelchen von Asterias quinqueloba Goldf.
Terebratula ornata Röm.
Ostrea vesicularis; marginata, minuta?, flabelliformis, *lateralis.*
Anomia subradiata, truncata.
Pecten rarispinus, serratus.
Nucula truncata Nilss.
Venericardia corrugata Reuss.
Lucina circularis Gein.
Nodosaria Zippei, *annulata*, lineolata Lorneiana.
Planularia denticulata Reuss.
Frondicularia ovata, *angustata,* apiculata, inversa, crassa, Cordai, striatula, canaliculata.
Flabellina cordata, Schmidtii, *rugosa*, turgida.
Cristellaria ovalis Reuss.
Globigerina cretacea D'Orb.
Rosalina moniliformis Reuss. (Anomalina m.)
Bulimina tumida, variabilis.
Spirolina (*Haplophragmium*) *irregularis*, *lagenalis.*
Robulina Comptoni Sow.
Nonionina compressa Röm.
Textullaria tricarinata Reuss. (Tritaxia t.)
Serpula planorbis Gein.
Pollicipes Bronnii Röm.
Cytherina subdeltoidea, *ovata*, parallela, *complanata*, elongata, asperula.
Ptychodus mamillaris, latissimus, triangularis.
Hybodus affinis Reuss.
Galeus pristodontus, *appendiculatus*, obliquus.
Otodus appendiculatus Ag., serratus Ag.?, latus Ag.
Oxyrhina Mantellii Ag.
Odontaspis raphiodon Ag. (Lamna)

---

[11]) Die Kreidegebilde str. 38.

Squaluswirbeln und Stacheln von Spinax? rotundatus Reuss.
Erstaunliche Menge Koprolithen von *Macropoma Mantellii* Ag.
Pycnodus scrobiculatus, rhomboidalis, semilunaris, subclavatus?
Sphaerodus mamillaris, tenuis.
Gyrodus angustatus Ag.
Zahlreiche einzelne Fischschuppen und Knochen.

Tento znamenitý Reussův seznam skamenělin z vrstvy IX. **2.** nesvědčí o tom, že by se vrstva tato měla počítati ku Reussovu Unterer Plänerkalku v Lounech čili ku našemu pásmu V. Také odporují tomu stratigrafické poměry. Pásmo V. v Lounech spočívá na pásmu IV. a přísluší mu dle naší stratigrafie jako patro pásmo VI., načež následují vyšší nad ním pásma VII., VIII., IX. a X. V Košticích spočívá však naše vrstva IX. **2.** a **3.** bezprostředně pod pásmem X. Náleží tedy ku nejvyšším vrstvám pásma IX. v Poohří, jemuž se také podobá po stránce palaeontologické i petrografické, jak i jinde uvidíme.

Také to je důvodem, že pásmo V. v Lounech nelze srovnati s vrstvou IX. **2.** v Košticích: Pásmo V. v Lounech je přes 20 *m* mocné a mocnost jeho ve směru ke Košticům a Roudnici neubývá (viz pojednání naše o pásmu V.) v Košticích jest však vrstva IX. **2.**, kterou Reuss k Lounskému Unter-Plänerkalku počítá, jen 10 *cm* mocná. I kdyby Reuss byl mínil svým Unter-Plänerkalkem v Košticích vrstvy IX. **2.** + **3.**, jež jsou dohromady 1·1 *m* mocné, pořád poměry mocností velmi si odporují, neboť vrstvy IX. **1.** měl již Reuss za Plänermergel, jak jsme dříve uvedli.

Nemůžeme také počítati ještě vrstvy IX. 2 + 3. ku pásmu X. — Teplickému, poněvadž jim chybí význačné skameněliny pásma toho, zejmena *Terebratula semiglobosa*, jež se objevují již v nejnižších vrstvách jeho.

Určil tedy Reuss vrstvy v pobřežní stráni v Košticích takto:

Zahálka		Reuss	
X.		Oberer	Plänerkalk.
IX. nejvyšší	3.	(Unterer)	
	2.	Unterer	
	1.	Obere Schichten des Plänermergels.	

Rominger[12]) nepovažoval Reussův Plänermergel z okolí Postoloprt za starší Reussova Plänerkalku, on představoval si pořádek vrstev těchto v přírodě opáčně:

Bakuliten-Thone = Plänermergel von Reuss.
Pläner, oberer und unterer.

Následkem toho praví[13]): „Reuss führt unter der Rubrik *Gault*[14]) noch andere Schichten an, die bei *Costiz* und an anderen Orten unter dem Pläner liegen. Blos bei *Costiz* habe ich diese Lagen gesehen, finde aber an ihnen keine andere Ähnlichkeit mit dem Baculiten-Schichten, als dass es graue Thone sind wie diese. Ihre Muscheln unterscheiden sich gar nicht von denen des gewöhnlichen Pläners, von dem sie bei *Costiz* auch mit aller Mühe sich nicht abgrenzen lassen; Seltenheiten können hier durchaus nicht in die Waagschale geworfen werden und die Unterscheidung dieser Schichten vom Pläner rechtfertigen: in diesem Falle würden unsere Formationen zu Tausenden anschwellen, was offenbar der Natur zuwider ginge."

Dovoluji si obhájiti starší výroky Reussovy a vyvrátiti právě citovaný posudek Romingerův následujícím způsobem:

1. Vzhledem ku větě Romingerově: „Blos bei Costiz habe ich diese Lagen gesehen," připomínám, že měl Rominger též prohlédnouti ostatní náleziska, kde uvádí Reuss Plänermergel pod Plänrem.

2. Vůči větě: „finde aber an ihnen keine weitere Ähnlichkeit mit den Baculiten-Schichten, als dass es graue Thone sind, wie diese", uvádím: Rominger připouští podobnost Reussova Plänermerglu v Košticích s Bakulitovými vrstvami téže krajiny po stránce petrografické.

3. Ku větě: „Ihre *Muscheln* unterscheiden sich gar nicht von denen des gewöhnlichen Pläners" podotýkám:

a) Rominger tuto větu nedokázal, neboť neuvádí mušle ani z Reussova Plänermerglu ani z Plänerkalku v Košticích.

b) Srovnáme-li *mušle* z Reussova Plänermerglu a z Plänerkalku v Košticích u geologů uváděné, shledáváme, že se Rominger mýlil.

V přehledu, který následuje, jeví se značný rozdíl mezi společností mušlí obou pásem Reussových:

[12]) Beiträge, str. 642.

[13]) Tamtéž str. 653.

[14]) Tak nazýval Reuss též svůj Plänermergel, maje jej za aequivalentní francouzským Gaultem. (Versteinerungen, II. str. 121.)

Obere Schichten des Plänermergels	Plänerkalk	
	unterer	oberer
IX. 1	IX. 2.	X.
(Reuss)	(Reuss)	(Frič)
Ostrea vesicularis (hippopodium)	Ostrea vesicularis	Ostrea vesicularis
Ostrea (Exog.) lateralis	Ostrea lateralis	Ostrea lateralis
Ostrea minuta	Ostrea minuta?	—
—	Ostrea marginata	
—	Ostrea flabelliformis (semiplana)	Ostrea semiplana
Pecten membranaceus (Nilss. ?)	—	Pecten Nilssoni
Pecten arcuatus? (curvatus ?)	—	Pecten curvatus
—	Pecten rarispinus	—
—	Pecten serratus	—
Gervilia solenoides	—	—
—	Anomia subradiata	—
—	Anomia truncata	—
—	Nucula truncata	—
—	Venericardia corrugata	—
—	Lucina circularis	—
—	Gastroch. amphisb. } Zahálka	—
—	Inoceramus sp. } Zahálka	—
—	—	Isocardia sublunulata
—	—	Cardita tenuicostata
—	—	Astarte acuta
—	—	Nucula pectinata
—	—	Arca Geinitzii
—	—	Arca undulata
—	—	Arca striatula
—	—	Mytilus Cottae
—	—	Lima Sowerbyi
—	—	Lima elongata
—	—	Lima Hoperi
—	—	Lima granulata
—	—	Lima divaricata

Mušle vyskytující se v Reussovu Plänermerglu v Košticích vyskytují se ve všech pásmech našeho útvaru křidového od III. až do X. (Ostreu minutu béřem za mládě jiných Ostreí.)

Dlužno bráti ohled i na jiné skameněliny nežli mušle. Tu je však teprve značný rozdíl mezi vrstvami Reussova Plänermerglu a Plänerkalku v Košticích. Nenalézáme v Plänermerglu Koštickém:

Terebratulu semiglobosu
Micraster breviporus
Holaster planus
Význačné spongie.

c) Hledíme-li též k tomu, že Rominger počítal naše pásmo V. na Bílých Horkách ku Plänru jako Reuss a srovnáme nedokonalý seznam jeho skamenělin se skamenělinami Reussova Plänermerglu v Košticích v petrograficky tak podobných vrstvách, pak se ovšem skameněliny ty co do počtu společných druhů poněkud podobají. To nás však neklame; podrobný seznam skamenělin našeho pás. V. na Bílých Horkách dosti se liší od oněch v Reussovu Plänermerglu v Košticích. Tu padá také na váhu stratigrafická poloha. Ležíť Reussův Plänermergel (IX. v Košticích blízko pod vrstvami s Terebratulou semiglobosou (X.). kdežto pásmo V. na Bílých Horkách náleží vrstvám daleko starším. Rominger uvádí na Bílých Horkách:

Ostrea sulcata a hippopodium.
Exogyra lateralis.
Terebratula alata a striatula.
Terebratula gracilis.
Oxyrhina angustidens a Mantelli.
Ptychodus decurrens.
Serpula amphisbaena.
Scyphia subseriata.

4. Myslím, že na Romingera proto nečinil Reussův Plänermergel v Košticích dojem takový jako Plänermergel u Lenešické cihelny, poněvadž tam nenalezl tak význačné Gastropody, Bakulity a j. jako jich u velkém množství nalezl u Lenešic. Tu dlužno však připomenouti, že nejsou četné Gastropody a Bakulity obsaženy ve všech vrstvách Reussova Plänermerglu (v našem pás. IX.), nýbrž hlavně v horizontech gastropodových; v poměrně nejvyšších vrstvách jak u Března tak u Lenešic nenalézáme též žádné nápadné gastropody a bakulity (viz tam) jako v Košticích.

5. Hlavní příčina, pro kterou nemohl Rominger uznati Reussův Plänermergel v Košticích byla zajisté ta, *že dle Romingera leží Reussův Plänermergel v okolí Postoloprt nad Plänrem*[15]) *a tu v Košticích byl by ležel najednou pod Plänrem!* Aby tuto nesrovnalost odstranil, *neuznal* ROMINGER REUSSŮV *Plänermergel v Košticích za Plänermergel, nýbrž považoval jej za Pläner!* Tak učinili po něm všickni ostatní geologové, ba i Reuss sám, jak jsme na jiném místě v této práci uvedli, aniž by byl starší své důvody vyvrátil. Dokazujem na několika místech v Poohří, že leží Reussův Plänermergel (pásmo IX.) pod Reussovým Plänerkalkem (pásmo X.) a vysvětlujem omyly, pro které mohli geologové přijíti na opačné tvrzení.

Krejčí zmiňuje se z našich vrstev pásma IX. v Košticích pouze o vrstvě koprolithové IX_2, kterou ku Teplickým vrstvám čítá slovy: „Jedno z nejzajímavějších míst jest příkrá pobřežní stěna u Koštic. Nacházíť se zde blíže hladiny říční lavice jílovitého slínu 3—4 palce mocná, která na spodních plochách, podlé nichž se odlupuje, jest pokryta nesčíslnými foraminiferami, pak malými brachiopody (Terebratulina rigida), rybími koprolithy a žraločími zuby."

Jak jsme již uvedli, nepovažujem ještě vrstvu tuto za vrstvu Teplického pásma (pásma X.) proto, poněvadž tu nenalezáme ještě význačných skamenělin Teplických jako Terebratulu semiglobosu, Micraster breviporus a j. V hojném objevování se Terebratuliny gracilis (rigidi) vidíme právě nejvyšší polohu Březenských vrstev (pásma IX.) jako u Lenešické cihelny. (Na straně ku Poustce — profil 102. a 103.) Ostatně poukazuji též na mé vývody u Romingera uvedené. Krejčí posuzoval tudíž vrstvu pásma IX.—IX_2 — právě tak jako Reuss a Rominger.

Frič[16]) popsal vrstvy našeho pásma IX. a X. v Košticích v tomto profilu:

9. Ornice černá.
8. Žlutá cihlářská hlína, 2 *m* mocná.
7. Pyropový písek.

X.	6. Rhynchonellové vrstvy.	Teplické vrstvy.
	5. Vrstvy s Terebratula semiglobosa.	
	4. Opuka s obrovským Ammonites peramplus.	
IX.	3. Lavice žlutavé pevné opuky s fukoidy, 1 *m* mocná.	
	2. Pevná slinitá vrstva tenká s Koštickými ploškami.	
	1. Šedé opukové slíny (Plänermergel) odpovídající co do stáří č. 6. profilu Kysterského.	

Ohře.

[15]) Beiträge, str. 642 a j.

[16]) Teplické vrstvy, str. 32. Obr. 13.

Z vrstvy 2. (naše IX. 2.) z Koštických plošek, uvádí Frič[17]) dle sbírek Musea a dle Reussa:

Oxyrhina angustidens Reuss.
Lamna acuminata Ag., subulata Ag., raphiodon Ag.
Otodus appendiculatus Ag., serratus Ag., semiplicatus v. Münst.
Corax heterodon Reuss.
Spinax rotundatus Reuss.
Ptychodus mammillaris Ag.
Acrodus affinis Reuss., triangularis Gein.
Hybodus cristatus Ag.
Pycnodus complanatus Ag., cretaceus Ag., scrobiculatus Reuss.
Sphaerodus tenuis Reuss.
Gyrodus mammillaris Ag.
Enchodus Halocyon Ag.
Saurocephalus marginatus Reuss.
Terebratulina gracilis Schloth.

Bairdia depressa Kf., arquata var. faba Reuss, modesta Reuss, subdeltoidea v. Münst.

Cytheridea laevigata Röm. sp., perforata Röm. sp.

Cythere elongata Reuss, serrulata Bosq., nodifera Kf., cuneata Kf., gracilis Kf., reticulata Kf., Geinitzi Reuss., ornatissima Reuss.

Cytherella asperula Reuss., Münsteri Röm. sp., ovata Röm. sp.
Pollicipes glaber Röm., Bronni Röm., Koschticensis Kf.
Cidaris Reussi Gein.
Antedon Fischeri Gein.
Psolus sp. Poč.
Nephthya cretacea Poč.
Nodosaria Zippei Reuss., annulata Reuss., Lorneiana D'Orb.

Frondicularia angusta Nilss., apiculata Reuss., canaliculata Reuss., trisulea Nilss., simplex Reuss., striatula Reuss., tenuis Reuss., inversa Reuss., Cordai Reuss.

Flabellina rugosa D'Orb., elliptica Nilss., Baudouiniana D'Orb.

Cristellaria elongata D'Orb., ovalis Reuss., denticulata Reuss., rotulata D'Orb.

Polymorphina glomerata Röm.
Bulimina Preslii Reuss., Murchisoniana D'Orb., truncata Reuss.
Textillaria praelonga Reuss.
Globigerina cretacea D'Orb., marginata Reuss sp.

---

[17]) Tamtéž str. 9.

Rotalia umbilicata D'Orb.
Haphlophragmium irregulare Röm. sp.
Tritaxia tricarinata Reuss.
Ataxophragmium variabile D'Orb.
Nonionina compressa Röm.

Koštické údolí.

Východní stráň údolní od Koštic přes Vunice, Vuničky, Lukohořany k Solanům tvořena je velmi mocným pásmem IX. Vysoké tyto stráně dosahují místy 40 až 60 *m* výšky nad svým úpatím a v celém oboru jejich opakují se pořád *slinité jíly* na povrchu šedé, úplně v zem rozpadlé, hloubš tmavošedé do modra, velmi měkké, vlhké. Při prvním stavu větrání rozpadá se slinitý jíl v teninké destičky a v druhém teprve v zem se rozpadne. Všude povaluje se na jílu hojně sádrovce a týž i v ložích a v trhlinách je vyloučen. Pyrit všude je hojně rozšířen v jílech těchto a proměňuje se blíže povrchu v sádrovec, v limonit a hořkou sůl. Také skameněliny bývají v něm často z pyritu aneb s povlakem pyritovým a proměnou pyritu mění se i tato hmota skameňující v sádrovec aneb v limonit. Skameněliny z limonitu povalují se všude po stráních a jsou význačné pro zdejší pásmo IX. Po každém dešti vykvétá na povrchu těchto jílů veliké množství hořké soli v podobě bílé moučky, která co bílý povlak pokrývá i ornici z jílů těch povstalou. Zdá se, že obec Solany má od hořké této soli své jméno. Proto jsou zdejší vody pramenité hořké. Ovocné stromoví nedaří se dobře na těchto stráních a půdách hořkou solí přesycených. Někde obalují se kořínky solí tou (inkrustují) a strom předčasně hyne. Znám jest větší pramen hořké vody ve Vunicích, náležející Karlu Jelínkovi. Je čirá, slabě hořké chuti a usazuje se v ní na povrchu též povlak mastný od vodnatého kysličníku železitého. Kotlina po východní straně Vunic, v níž se studna tato nalézá, vyplněna je mocnou černozemí slinitojilovitou, v níž povaluje se pyropový štěrk a jež prosycena jest hořkou solí. Pod ornicí jest slinitý jíl pásma IX. v tenké šedé destičky rozpadlý. Voda Vunická je spodní vodou, která za trvalých deštů vystoupí i z půdy na povrch. Užívá se této vody ve zdejším okolí co vody léčebné. Druhdy v lahvích rozvážena byla i do vzdálenějších končin.

Již A. E. Reuss[18]) zmiňuje se o této vodě následujícím způso-

[18]) Die Gegend zwischen Kommotau etc. str. 71. a 72.

bem: „Endlich ist noch eines ebenfalls an Sulfaten sehr reichen Mineralwassers Erwähnung zu thun, dass bei Grosswunitz, nordwestlich von Libochowitz, in einem flachen Seitenthale der Eger erst in der neuesten Zeit bekannt wurde. Der Boden des eng begrenzten Thalbeckens ist gewöhnlich feucht und bedeckt sich bei trockener Witterung mit einem reichlichen Salzanflug. Die Unterlage bildet der Pläner, der aber von einer etwa 3′ mächtigen Lage eines schwarzen thonigmergeligen Bodens überdeckt wird, welcher von Brocken in allen Zersetzungsgraden befindlichen Basaltes nebst Kieselgeschieben und Sandsteintrümmern erfüllt ist. Dieses diluviale Gebilde, das ganz analog zu sein scheint mit den Salzführenden Mergeln von Saidschitz und Püllna, ist die Geburtsstätte des Mineralwassers, das gleich den übrigen Bitterwässern nicht als ein Quellenguss, sondern als ein Seihewasser zu betrachten ist, zu welchem der sich zersetzende Basalt und die nachbarlichen Kreidegesteine das hauptsächlichste Material liefern mögen. Deshalb ist auch der Gehalt an *schwefelsaurem Kalk* (12,743 Gran) ein so bedeutender. Die chemische Analyse weist in 16 Unzen 153.059 Gran fester Bestandtheile nach, von denen der grösste Theil, nämlich 144,48 Gr. den *schwefelsauren Salzen* angehören. Unter denselben wird jedoch das *Bittersalz* (46,825 Gr.) von dem *Glaubersalze* (73,723 Gr.) bedeutend an Menge überboten. Dazu gesellen sich noch 1,188 *Kalisulphat*, 5,696 *Natroncarbonat* und 5,302 *Chlornatrium.* Die Gegenwart der letzteren unterscheidet auch das Wunitzer Wasser am meisten von den übrigen Bitterwässern."

Vinice.

Stráň a návrší mezi Košticemi a Vunicemi v levé stráni Koštického údolí zasluhuje bližšího povšimnutí pro velkou mocnost pásma IX. V celé stráni, která místy 40 *m* místy až 50 *m* výšky dosahuje, nalézají se výhradně slinité jíly pásma tohoto aniž by se základu jeho bylo dosáhlo. Již u samé silnice, vedoucí z Vunic do Koštic, tedy na úpatí Vinic, vidíme v zářezu slinité jíly s hojnými koulemi z limonitu a žlutého sádrovce složené, proměněné to koule pyritové. Někde jsou pecky aneb koule buď ze samého sádrovce neb jen z limonitu složené. Limonit je úplně zvětralý a rozpadne se ve žlutý prášek neb drobky, jakmile jej stlačíme. Podle stráně vzhůru i podle cest, které na vrchol Vinice vedou, tytéž slinité jíly nalézáme. V nejvyšší poloze stráně vyplavují se deštěm z jílů těchto skameněliny v limonit proměněné. Je-li limonit ten pevný a tvrdý, jsou skameněliny zachovalejší.

Frič [19]) uvádí z vrcholu vrchu Vinic následující seznam skamenělin:

Coprolith.
Cyclolepis Agassici Gein.
Osmeroides (Lewesiensis) Ag.
Osmeroides divaricatus Gein.
Cladocyclus Strehlensis Gein.
Acanthoceras dentatocarinatus Röm.
Placenticeras D'Orbignyanus Gein.
Scaphites Geinitzi D'Orb. var binodosus Röm.
Baculites.
Voluta Roemeri Gein.
Dentalium glabrum Gein.
Dentalium medium Sow.
Nucula pectinata Sow.
Pinna decussata Goldf.
Pecten Nilssoni Goldf.
Pecten Dujardinii Röm.
Ostrea juv.
Annomia immitans Fr.
Terebratulina chrysalis Schlott.
Ventriculites angustatus Röm. S četnými radiolariemi na výbrusech.
Ventriculites sp.
Cristellaria rotulata D'Orb.
Frondicularia angustata Nilss.
Flabellina cordata Reuss.
Trochamina irregularis P. et Jon.
Thecosphaera spongiarum Perner.
Dictyomitra conulus Perner.
Dictyomitra multicostata Zittel.
Druppula convoluta Perner.
Stylodictya Haekeli Zittel.

Frič [20]) píše o Březenských vrstvách na Vinici u Vunic: „Teprve na vrcholi vrchu přístupny jsou okraje pevnější vrstvy, která dává bělavé, štípatelné desky, v nichž nalezeno mnoho rybích šupin a více zkamenělin, význačných pro gastropodovou a sferosideritovou vrstvu Březenského profilu. Některé druhy, kteréž Reuss z Vunic

---

[19]) Březenské vrstvy str. 28.
[20]) Tamtéž str. 27.

uvádí, pocházejí přímo z místa Vunic, kdež Teplické vrstvy přístupny jsou."

Reuss [21]) uvádí v tabulárním seznamu skamenělin křidového útvaru západních Čech, z „Plänerkalku" z Vunic:

Crania Ignabergensis Retz.

„Stráň" u Vuniček.

Stráň u Vuniček jest přes 60 metrů vysoká a složena jest od úpatí až ku vrcholu ze samých vrstev pásma IX., aniž by byl při úpatí přístupen jich základ a při vrcholu jich patro. Je zde tedy pásmo IX. mocnější než 60 *m*. Pásmo IX. obsahuje tu slinité jíly, dále od povrchu mokré a mastné. Na povrchu jeho povalují se pecky pyritové často v limonit proměněné. Též sádrovce je na povrchu hojně. Kladivo se do mokrého a mastného jílu boří, tak že lze z něho těžce skamenělin dobývati. Na vrcholu Stráně vyskytují se četné skameněliny, obyčejně v limonit proměněné. Zejmena je tu:

Trochus Engelhardti Gein. [L]
Cerithium Luschitzianum Gein. [L]
Rissoa Reussi Gein. [L)
Neurčitelné zlomky mušle.
Ostrea sp. [V]
Terebratulina chrysalis Schl. [V]
Magas Geinitzi Schlönb. [Jádro z L + skořápka V]
Cidaris sp. [V]
Rhizopoterion cervicornis Goldf. sp. (vh) [L]
Ventriculites radiatus Mant. (vh) [L]
Spongie neurčitelné [L]
Amorphospongia rugosa Röm. s přirostlými drobnými skamenělinami [V]

Ve vypláknutém jílu jsou četné:
Cristellarie [V]
Nodosarie [V]
Frondicularie [V]
Ostny ježovek. [V]

Ve své práci: [22]) „Rozšíření pyropových štěrků v Českém Středohoří" r. 1884., vyznačil jsem na obr. 1., 4. a 5. pod Březenskými

[22]) Zprávy o zased. Král. Čes. Společnosti Náuk.
[21]) Die Kreidegebilde str. 142.

vrstvami Teplické vrstvy. K tomu jsem byl veden jednak pracemi Krejčího, Friče a jiných geologů, kteří všude uváděli Březenské vrstvy nad Teplickými, jednak tou okolností, že právě popsané vrstvy Březenské (pásmo IX.) v údolí od Koštic k Vunicům vyšší niveau zaujímají, nežli Teplické vrstvy v břehu Ohře v Košticích. Oboje vrstvy tyto Březenské (IX.) a Teplické (X.) nikde v údolí Koštickém v bezprostředním stvku viděti nejsou, totiž v takovém styku, abychom viděli skutečně Březenské vrstvy na Teplických vrstvách spočívati. Tato nadmořská vyšší poloha Březenského pásma (IX.) u Vunic oproti nižší poloze Teplického pásma (X.) v břehu Ohře v Košticích [23]) a místy i jinde, jak v této práci se uvádí, zavedla geology k tomu, považovati Březenské pásmo za mladší Teplického pásma. Teprvé zevrubným studiem stratigrafických poměrů křídového útvaru v okolí Řipu shledal jsem, že pásmo IX. (Březenské) spočívá všude pod pásmem X. (Teplickým) a že zaujímá polohu mezi pásmem VIII. a X. Když jsem pak rozšířil studia svá z okolí Řipu i do Poohří, pátral jsem po takových náleziskách, kde by styk pásma IX. s pásmem X. byl viditelný. Podařilo se mi mnoho takových míst odkrýti, kde pásmo X. (Teplické) na pásmu IX. (Březenském) spočívá, a na dvou stanoviskách v Břežanech a v Lenešické cihelně i poloha pásma IX. nad pásmem VIII. byla zjištěna právě tak jako na mnoha a mnoha náleziskách v Řipské vysočině a v Polomených Horách. Jak jsme již dříve uvedli, jsou tektonické poměry zdejšího křídového útvaru toho příčinou, že na některých místech v Poohří zaujímá pásmo IX. (Březenské) vyšší polohu nadmořskou, nežli pásmo X. (Teplické). Dělíť v takovém případě vždycky polohu pásma IX. od pásma X. dislokační rozsedlina. Nikde není však viděti, že by pásmo IX. na X. spočívalo!

Tak jest i v Košticích. I zde nalézá se mezi Košticemi a návrším Vinice u Vunic dislokační rozsedlina směru od JV. ku SZ., podle níž pásmo IX. na Vinici do větší výše vrženo bylo, nežli pásmo X. v Košticích. Rozsedlina ta jde ústím Koštického údolí do údolí Oharky.

Doly.

U Solan odbočuje z Koštického údolí na východ jiné údolí, které se vine přes Lkáň a Klapý. V severní či levé stráni tohoto údolí,

---

[23]) V tomto břehu je pod pásmem X. pásmo IX.

mezi Solany a Doly vychází na povrch slinité jíly modrošedé, mastné s hojnými a velkými shluky sádrovce. Na stráni jsou jíly úplně rozpadlé, hloubš tenkolupenné, ještě dále od povrchu v mocnějších vrstvách. V těchto jest zachován i pyrit, z něhož se sádrovec tvoří. Místy je pyrit v limonit proměněn. U Dolů nalezl jsem v jílu následující skameněliny: [24])

Cerithium Luschitzianum Gein. (zř) [L [25])]
Trochus Engelhardti Gein. (vh) [L].
Rissoa Reussi Gein. [L].
Terebratulina chrysalis Schl. (zř) [V, L]
Neurčitelné zlomky mušle jako na „Stráni". [L]
Cidaris sceptrifera Mant. (h) [V, L].
Parasmilia centralis Mant. (zř) [L].
Caryophyllia cylindracea Reuss. (zř) [L]
Ventriculites radiatus Mant. (zř) [L]
Rhizopoterion cervicorne Goldf. sp. (vh) [L] a jiné neurčitelné spongie. [L]

Jahn [26]) píše o skamenělinách z tohoto naleziště: „Eine Suite von *Priesener* Petrefacten von *Neugründl* bei *Třiblitz* enthält unter anderen folgende Formen:

Turbo decemcostatus Reuss.
Trochus amatus Gein.
Dentalium cidaris Gein.
Spondylus spinosus Goldf.
Spondylus latus Röm.
Nucula pectinata Sow.
Nucula semilunaris v. Buch.
Terebratulina gracilis Schloth.
Parasmilia centralis Mant.
Spongites saxonicus Gein.

die wieder insgesammt in Schwefelkies verwandelt sind."

---

[24]) Příspěvek ku poznání geolog. pom. pyrop. štěrků v Čes. Středohoří. Zprávy spolku geolog. 1885.

[25]) Značky: L aneb V poukazují na hmotu skamenělin. Ta jest buď z vápence neb z limonitu. U limonitových je někdy jádro z pyritu.

[26]) Ueber die in den nordböhmischen Pyropensanden vorkommenden Verst. etc. Annalen des k. k. naturh. Hofmuseums. Wien. 1891.

Jahn[27]) vedle těchto skamenělin uvádí ještě následující:
Scalaria sp.
Trochus Buneli d'Arch.
Trochus Engelhardti Gein.
Turbo Buchi Goldf. sp.
Turbo Naumanni Gein.
Cerithium trimonile Reuss.
Cerithium ternatum Reuss
Dentalium sp.
Unbestimmbare Gastropoden-Steinkerne.
Nucula sp.
Spondylus sp.
Schalenbruchstücke von verschiedenen unbestimmten Bivalven.
Magas Geinitzii Schl.
Cidaris vesiculosa Goldf. (Stachel u. Schalenbruchstücke).
Stellaster Ottoi Gein. (Randtäfelchen).
Trochocyathus conulus Phil. sp.
Trochocyathus n. sp. (ein sehr schön erhaltenes grosses Stück).
Viele Trochocyathen, theils n. sp., theils unbestimmbar.
Unbestimmbare Korallensteinkerne
Craticularia sp. pl. (Bruchstücke).
Rhizopoterion cervicorne Goldf. sp.
Siphonia Geinitzii Zitt.
Cf. Elasmostoma sp.
Unbestimmbare Spongien.

Sämmtliche Fossilien von diesem Fundorte sind in Schwefelkies (selten Brauneisenstein) umgewandelt (blos einige Exemplare von *Terebratulina gracilis* und einige Cidarisstachel sind kalkig), sehr hübsch gelb und meistens gut erhalten."

Volenice.

Jihozápadně od Koštic vystupují ve stráni Oharky u Volenic vrstvy tmavošedého slinitého jílu pásma IX. I zde je bohat sádrovcem. Ve vyšší poloze strána pokryt je pásmem X. (Teplickým). Již Reuss[28]) zmiňuje se o tomto nalezišti a uvádí odtud z pásma IX.

[27]) Einige Beiträge zur Kenntniss der böhmischen Kreideformation. Jahrbuch d. k. k. geolog. Reichsanst. Wien. 1895.

[28]) Die Kreidegebilde str. 53.

Fungia coronula Goldf. (h)
Ostrea minuta Röm.
Pecten membranaceus Nilss.
Inoceramus Brongniarti Park.
Inoceramus undulatus Mant.
Inoceramus Cripsii Mant.
Avicula pectinoides Gein. (zř)
Cardita (Venericardia) corrugata Reuss (zř)
Nucula truncata Nilss.
Nucula producta Nilss.
Cucullaea undulata Reuss.
Venus laminosa Reuss.
Venus pentagona Reuss.
Patella carinata Reuss.
Dentalium polygonum Reuss.
Rostellaria calcarata Sow.
Rostellaria megaloptera Reuss.
Rostellaria subulata Reuss.
Rostellaria tenuistria Reuss.
Pleurotoma Römeri Reuss.
Turritella granulata Sow.
Trochus Basteroti Brongn.
Trochus sublaevis Gein.
Solarium decemcostatum v. Buch.
Natica Gentii Sow. (Helix G. Sow.) = N. acuti margo Röm.
Natica vulgaris Reuss.
Hamites rotundus Sow.
Hamites plicatilis Sow.
Baculites anceps Lamk.
Aptychus cretaceus v. Münst.
Nodosaria Zippei Reuss.
Nodosaria linearis Röm.
Nodosaria Lorneiana D'Orb.
Frondicularia angustata Nilss.
Frondicularia Cordai Reuss.
Cristellaria ovalis Reuss.
Globigerina cretacea D'Orb.
Bulimina variabilis D'Orb.
Robulina Comptoni Sow.
Fischschuppen.

Naleziště Volenické je velmi důležito pro naše stratigrafická studia, pročež si povšimneme blíže oněch míst, kde je zřejmo, že pásmo X. leží nad pásmem IX. čili, že leží pásmo Teplické nad pásmem Březenským a ne naopak. Při tom si zvláště povšimneme též Koštické coprolithové vrstvy a jejího umístění v nejvyšší poloze pásma IX. (Březenského) čili pod nejmladšími vrstvami pásma X. (Teplického.)

Vyjdeme-li v Košticích od mlýna Koštického na západ podle hladiny Ohře, (obr. 56., 57., 58.) a stopujeme bedlivě polohu Coprolithové vrstvy ve svislé stráni Koštické, shledáme brzy, že vrstva coprolithová spolu s pásmem IX. a X. ponenáhlu stoupá. Mezi mlýnem Koštickým a ústím Dobročky (údolí a potůček) dosahuje coprolithová vrstva 1·9 *m* nad hladinou Ohře a v témž místě vystupuje již nejsvrchnější část pásma IX. se svými tmavošedými slinitými jíly v mocnosti 3 *m* nad hladinou Ohře, jsouc pokryto pásmem X., jak jsme se o tom v profilu 92. zmínili.

Jdeme-li po tomto levém břehu Oharky dále proti proudu, po pěšině při samé hladině řeky, tu za ústím Dobročky, tedy půl *km* od Koštic počíná stráň Volenická od severu k jihu, také velmi příkrá, místy i se svislými stěnami, v níž také všecky vrstvy dají se odkrýti a tu shledáváme totéž složení vrstev útvaru křídového i diluviálního, jako ve předešlé Koštické stráni. I zde jest ve spodu stráně, tedy nad Oharkou pásmo IX. — Březenské, i zde jest do nejvyšší části pásma IX. vložena coprolithová vrstva, i zde pásmo X. pokrývá pásmo IX. a také diluvialní štěrk pyropový a nad ním diluvialní hlína žlutá zakončuje nahoře stráň. Teprve několik kroků dále k cípu Volenickému vymizí vrstvy diluvia a stráň zakončena tu jest nahoře pouze pásmem X. Celá tato příkrá a holá stráň Volenická má délku 250 *m* a sluje u zdejšího obyvatelstva též stráň „Pod Nádavkama“. U tak zvaného „Volenického cípu“ opouští stráň tato Oharku, vzdaluje se vždy více od řeky, stávajíc se nižší, až přejde do obce Volenic. Od cípu do Volenic je křovinami a ovocným stromovím porostlá.

Jakmile odkryjeme ve Volenické stráni vrstvu coprolithovou jest nám nápadno, že má vrstva tato polohu mnohem vyšší, nežli ve stráni Koštické, z čehož soudíme, že mají zdejší vrstvy útvaru křídového značný sklon ku SV. Proto v opačném směru, totiž ku JZ., pásmo IX. a X. vystupuje, a ve Volenické stráni mnohem větší část pásma IX. nad hladinu Ohře se vypíná, nežli v Koštické stráni. Poblíže Volenického cípu vychází již nejvyšší část pásma IX. v mocnosti 8·6 *m* nad hladinou Oharky v tomto

Profilu 95.

(Obr. 58. a 56.)

Vrchol stráně. 180 *m* n. m.

Pásmo X.	2. Souvrství *vápnitého slínu* šedého. Dále od povrchu dosti pevné lavice. Na povrchu mnohá lavice se rozpadává a nabývá barvy bělavé	7·5	8·3 *m*
	1. *Vápnitý slín* bělavý v pevné stolici	0·8	
Pásmo IX. nejvyšší	3. *Slinitý jíl* tmavošedý. V něm místy slabé prameny vodní vyvěrají .	0·9	8·6 *m*
	2. *Slinitý jíl coprolithový.* Kde větší množství skamenělin (hlavně foraminifer) nahromaděno, tam je pevnější a vápnitější	0·1	
	1. Souvrství *slinitého jílu* tmavošedého. Čerstvě vyňatý je vlhký a krájí se nožem jako mýdlo. Má tytéž vlastnosti petrografické a fysikální a týž způsob větrání jako gastropodové vrstvy pásma IX. u Vršovic, Lenešic, Postoloprt a Března. V něm místy prameny vyvěrají. S hojným pyritem a sádrovcem	7·6	

Hladina Oharky. 163·1 *m* n. m.

Ku skamenělinám Reussem ze souvrství IX. 1. v předu uvedeným připojuji ještě:

Cladocychus Strehlensis.
Pecten Nilssoni Goldf.
Větev neurčená.

V koprolithové vrstvě IX. 2. jsou tytéž skameněliny jako v téže vrstvě IX. 2. v Koštické stráni. Zejmena jsou tu nápadny velmi hojné koprolithy. Terebratulina gracilis není tu tak ve velkém množství jako v Koštické stráni.

Lahov u Pátku.

Od posledních domků Páteckých 1 *km* na SSV. jest Hájovna, při níž ve stráni „Lahov“ zvané vycházejí na povrch slinité jíly pásma IX. v tomto

Profilu 96.

Vrchol stráně as 200 *m* n. m.

Ornice		0·5 *m*	
Diluvium.	*Písek* jemný šedý	1 *m*	
	Štěrk stmelený jemným pískem žlutým; křemitým, místy hlinitým. Obsahuje nejvíce placek šedého neb žlutavého písčitého slínu (pás. III.). Mimo to má: rulu, porfýr červený a šedý, oblázky bílého křemene, destičky limonitu tmavohnědého a žlutého; pískovec kvádrový šedý a s tmelem železitým (z pás. I.) a čedič velmi jemnozrnný černý.		2 *m*

Část pásma IX.	2.	*Slinitý jíl* šedomodrý, vlhký, mastný, rozdrobený s hojným sádrovcem v koulích. Koule ty povstaly z pyritu a jsou žlutým limonitem prostoupeny	6 *m*
	1.	*Slinitý jíl* šedý do modra, vodu nadržující, v silnějších vrstvách než u 2., na povrchu též v desky se rozpadá i zem. S pyritovými koulemi, které se při povrchu v sádrovec a limonit mění	2 *m*

Úpatí stráně blíže Hájovny.

V souvrství IX. 1. nalezl jsem skupinu šupin rybích.

Od Hájovny pod Lahovem lze sledovati tytéž slinité jíly pásma IX. s četnými žlutými skvrnami podle břehu Dybeřského potoka až do Strádonic. U cesty do Horek končí se na severní straně Strádonic pásmo IX. rázem. Cestou tou jde dislokační rozsedlina. Po severní straně její jest pásmo IX., po jižní straně pásmo I. a II., výše nad Strádonicemi i pásmo III. Po obou stranách rozsedliny pokryto je pásmo IX. i pásmo III. pískem diluvialním, několik metrů mocným a nad ním ještě jest sesutý piščitý slín pásma III. v mocné vrstvě. Onen písek diluvialní pochází z třetihorních pískovců, jež druhdy pokrývaly pláně zdejší. (Viz o tom při pásmu III. str. 7.)

Pátek.

Profil 97. Obr. 59.

Pod zámkem Páteckým vine se při Oharce příkrá pobřežní stráň. Pod samým dvorem jsou nejlépe přístupny vrstvy této stráně. Nejhlubší, při samé hladině náleží nejvyšší části pásma IX., ostatní vyšší náleží pásmu X. Do nejvyšší polohy pásma IX. vložena tu jest vrstva koprolithová, kterou jsme viděli v Košticích a Volenicích. Pozorujme zdejší

Profil 97.

(Obr. 59.)

Dvůr v Pátku při Zámku. 187·2 *m* n. m.

Pásmo X.	3.	Souvrství *vápnitých slínů* šedých na povrchu úplně rozpadlých, dále od povrchu pevnějších. Špatně přístupné	13·5 *m*	22·5 *m*
	2.	Souvrství *vápnitých slínů* šedých. Místy vyčnívají pevnější lavice z povrchu, místy rozdrobené. Dále od povrchu jsou všecky pevné	8·3	
	1.	*Vápnitý slín* šedý, na povrchu bílý, v pevné stolici mocné	0·7	
Pásmo IX. ↓	3.	*Slinitý jíl* tmavošedý. Na povrchu úplně v prach rozpadlý. V oboru jeho hojně pramenů	0·9	1·2 *m*
	2.	*Coprolithový vápnitý slín* až ve *vápenec* přecházející, tmavošedý, pevný, s hojnými peckami pyritu a vel. hojnými Coprolithy	0·1	
	1.	*Slinitý jíl* tmavošedý; v oboru jeho vyvěrají prameny vodní. Přístupno jen	0·2	

Hladina Ohře (v nízkém stavu r. 1898. v srpnu.) 163·5 *m* n. m.

Vrstva coprolithová IX. 2. nemá tu onu nápadnou *Terebratulina gracilis* jako v Košticích. Však již ve Volenické stráni, tedy v sousedství Koštické stráně bylo pozorovati, že se zřídka ve vrstvě koprolithové objevuje.

Ve vrstvě coprolithové pod Pátkem nalezl jsem též *Exogyru lateralis* a úlomky *Inoceramů*.

Ve vrstvě IX. 3. vyskytuje se pod Pátkem hojně *Fukoidů* jako v souhlasné vrstvě v Košticích, mimo to má zřídka *Terebratulinu gracilis*.

Kystra.

Za podobných poměrů jako v Košticích, vystupuje pásmo IX. v příkrém břehu Ohře v Kystře. I zde je pokryto pásmem X., ale pásmo IX. je tu odkryto do větší hloubky nežli v Košticích a Volenicích. Při jižní straně obce, u posledního domku č. 19., pod Ovčínem, odkryt jest následující

Profil 98.

(Obr. 60.)

Temeno pobřežní stráně Oharecké u Ovčína. 193·5 *m* n. m.

	Ornice šedá s kostrami v rakvích dřevěných (hřbitov bývalý). V téže ornici u samého Ovčína kostry s popelnicemi. *Spodina* tmavší	2·0 *m*	
Diluvium	*Žlutnice*	3·5 *m*	
Diluvium	*Štěrk* korytovitě uložený	0·2 *m*	
	187·8		
Pás. X.	2. *Vápnitý slín* bělavý s modravými skvrnami	4·8 *m*	
Pás. X.	1. *Vápnitý slín* jako 2. ale poněkud pevnější	1·5 *m*	
	181·5		
Pásmo IX.	4. *Slinitý jíl* šedý do modra za vlhka tmavošedý. Vlhký, vodu nadržující s hojným pyritem na povrchu v limonit a sádrovec proměněný	1·5	17 *m*
Pásmo IX.	3. *Slinitý jíl* jako 4. ale v pevnější lavičce	9·0	
Pásmo IX.	2. *Slinitý jíl* jako 4.		
	Cesta. Domek č. 19.		
Pásmo IX. ↓	1. *Slinitý jíl* týž co 4. zakrytý ssutinami. Mnou odkryt	6·5	

Oharka. 164·5 *m* n. m.

Pásmo IX. pokračuje tu ještě hloubš pod hladinu Ohře.

Ve vrstvách IX. **2 + 3 + 4** nalezl jsem:

Coprolithy (zř)

Leda producta D'Orb.
Gastrochaena amphisbaena Gein. (vz)
Inoceramus sp. (Úlomky zámku velkých exemplářů).
Pecten Nilssoni Goldf.
Spondylus spinosus Goldf. (vz)
Exogyra lateralis Reuss. (h)
Ostrea hippopodium Nilss.
Terebratulina gracilis Schloth.
Bairdie.

Poslední dvě, Terebr. grac. a Bairdie vyskytují se někdy hojně na *ploškách, podobných Koštickým.* Tyto jen v malých kouskách nalezeny. Též na Amorphosp. rugose.

Pollicipes glaber Röm.
Escharina dispersa Reuss. (přirostlá na Ostrea hippop. a tato zase na Exog. lateralis).
Nodosaria Zippei Reuss. (obyčejně na Amorphospongii rugose).
Mnoho jiných foraminifer.
Amorphospongia (Achilleum) rugosa Röm.
Ventriculites angustatus Röm.
Ve vrstvě IX. 3. je:
Fucoides sp. (jako v IX. 3 v Košticích).
Cladocyclus Strehlensis Gein.

Reuss [28]) nazývá vrstvy našeho pásma IX. v Kystře *Plänermerglem* a praví, že jsou pokryty *Plänerkalkem* (pásmem X.), že jsou více méně tence deskovité, velmi jílovité slíny s jednotlivými velmi malými šupinkami slídy, barvy světlé, popelavě šedé, bohaté na pyrit. Má vtroušená větší čirá zrna křemene. Nalezl v nich:

Turbinolia centralis Mant. Var. parvula Reuss. (vz)
Cidaris vesiculosa Goldf., ostny. (vz)
Micraster cor anquinum Goldf.
Terebratula ornata Röm. (zř), besonders in den oberen, dem Plänerkalke nächsten Schichten.
Ostrea lateralis Nilss. (h)
Ostrea polymorpha Reuss.
Pecten membranaceus Nilss. (h) aber sehr klein.
Pecten striato-punctatus Röm.?
Lima Mantellii Goldf.
Inoceramus latus Mant. (zř)

---

[29]) Die Kreidegebilde. Str. 51., 40., 42., 43.

Inoceramus Cripsii Mant. (zř)
Cardita (Venericardia) corrugata Reuss. (zř)
Nucula truncata Nilss. (pectinata Sow.)
Nucula producta Nilss.
Nucula siliqua Goldf.
Nucula semilunaris v. Buch.
Pectunculus insculptus Reuss.
Pectunculus reticulatus Reuss.
Cucullaea undulata Reuss. (zř)
Cardium semipapillatum Reuss. (zř)
Cardium scabrum Reuss.
Tellina concentrica Reuss. (zř)
Dentalium medium Sow.
Rostellaria. Parkinsoni Mant. (zř)
Rostellaria calcarata Sow. (zř)
Pteroceras spec. indet.
Trochus Basteroti Brongn. (vh)
Natica vulgaris Reuss.
Ammonites splendens Sow. affin.
Scaphites costatus Mant.
Hamites rotundus Sow.
Hamites plicatilis Sow.
Aptychus cretaceus v. Münst.
Frondicularia ovata Röm.
Frondicularia angustata Nilss.
Frondicularia inversa Reuss.
Flabellina cordata Reuss. (vh)
Robulina Comptoni Sow.
Pollicipes glaber Röm.
Cytherina ovata Röm.
Galeus pristodontus Ag., zuby, (vz)
Beryx ornatus Ag., šupiny.
Osmeroides Lewesiensis Ag., šupiny.

Krejčí[30]) počítá vrstvy našeho pásma IX. spolu s vrstvami pásma X. ku pásmu Teplickému a praví o nich: „Dají se zde (zejmena u Kystry) dvě pásma slinitých opuk rozeznávati, a sice hlubší z pevných vápnitých šedých slínů záležející a v palaeontologickém ohledu s Bílou Horkou u Loun souhlasující, v němž se mimo četné

[30]) Studie str. 61.

Foraminifery, zvláště *Frondicularie* též *Aulolepis Reussi*, *Ptychodus mamilaris*, *Osmeroides lewesiensis*, *Rostellaria calcarata*, *Cardium semipalpatum*, *Nucula semilunaris*, *Nucula pectinata* a mnoho jiných druhů nalézá; pak druhé vyšší pásmo, které ze žlutavě šedé slinité opuky záleží a *Spondylus spinosus*, *Micraster Michelini* (cor anquinum) obsahuje."

Vrstvy Krejčím v Kystře popsané srovnati lze s naším profilem 98. takto:

Zahálka.	Krejčí.	
X.	Vyšší pásmo ze žlutavě šedé slinité opuky.	Teplické vrstvy.
IX.	Nižší pásmo z pevných vápnitých šedých slínů.	

Krejčí se domnívá, že vrstvy, jež k našemu pásmu IX. v Kystře náleží, souhlasí v palaeontologickém ohledu s vrstvami našeho pásma V. na Bílých Horkách u Loun. Tomu není tak. Již výzkumy Krejčího ukazují k tomu, že je nápadný rozdíl mezi skamenělinami pásma V. na Bílých Horkách.

Seznam skamenělin dle Krejčího

v Krejčího Teplických vrstvách, na Bílých Horkách, (naše pásmo V.)

Mezi četnými skamenělinami pozoruje se zvláště

Achileum rugosum.
Pleurostoma lacunosum.
Ostrea sulcata.

v Krejčího nižším pásmu Teplických vrstev v Kystře. (naše pásmo IX.)

Mimo četné foraminifery zvláště Frondicularie, jsou tu zvláště

Aulolepis Reussi.
Ptychodus mamilaris.
Osmeroides Lewesiensis.
Rostellaria calcarata.
Cardium semipapilatum.
Nucula semilunaris.
Nucula pectinata.

To by již stačilo. Poukazujeme však také ku seznamu podrobnějšímu skamenělin pásma V. na Bílých Horkách (viz pásmo V. v Po-

ohří) a ten se velice liší od seznamů skamenělin pásma IX. v Kystře vzdor tomu, že jsou si petrografické poměry obou pásem blízky. Náhledu Krejčího, že vrstvy našeho pásma IX. v Kystře jsou aequivalentní pásmu V. na Bílých Horkách odporují, také poměry stratigrafické. Jesti pásmo V. na Bílých Horkách daleko starší, nežli pásmo IX. v Kystře, jak jsme při pásmu V. dokázali.

Frič [31]) uvádí u Kystry následující profil:

11. Ornice.
10. Pyropové písky.

Teplické vrstvy:
9. Slabší vápenná vrstva, na níž následují slabší kypré vrstvy s Micraster breviporus.
8. Pevnější vápenná vrstva s velkými Ammonity.
7. a 6. Opukové slíny Kysterské s Terebratulina gracilis.

---

5. Ostrá spongiová vrstva s Achilleum bisquitiforme. Ležaté Teplických vrstev.

---

4. Avellanové vrstvy, zkamenělinami bohaté vrstvy jako nejvyšší Malnické.

Srovnáme-li vrstvy tohoto profilu Fričova i jeho obrazců 9., 11. a 12. s přírodou, shledáme, že klade Frič do tohoto jednoho profilu vrstvy, které v přírodě bezprostředně po sobě nenásledují, na sobě neleží. Vrstvy 4, 5, 6 a 7. u Podhrázkého mlýna. (Frič. Teplické vrstvy obr. 11.) náleží spolu s vrstvami 2. a 3. ku našemu pásmu V. — Roudnickému — a ne ku Teplickým vrstvám čili ku pásmu X. (viz naši práci o pásmu V. v Poohří). Vrstvy 6. a 7. v Kystře nejsou, jak se Frič domnívá, totožny co do stáří s vrstvami 6. a 7. u Podhrázského mlýna, nýbrž náleží ku nejvyšším vrstvám pásma IX. Proto nemohou vrstvy 4. a 5. padati pod vrstvy 6. a 7., jak to Frič na obr. 12. vyobrazuje. Náleží tedy vrstvy 4. a 5. na obr. 12. ku zcela jinému pásmu, nežli vrstvy 6. a 7. na témže obr. 12. Vrstvy 4. a 5. vzal Frič od Smolnického potoka u Podhrázského mlýna, kdežto vrstvy 6. a 7. z Luhu od Kystry a z Kystry. V Luhu a Kystře nikde nenajdeme vrstvy 4. a 5. pod vrstvami 6. a 7., jak to Frič uvádí. Sestavme přehledně, jak Frič srovnával vrstvy útvaru křídového u Kystry s vrstvami od Podhrázského mlýna a připojme k tomu naše určení.

[31]) Teplické vrstvy, str. 30—32. Obr. 9. a 12.

<table>
<tr><th colspan="2">U Podhrázského mlýna.</th><th colspan="2">U Kystry.</th></tr>
<tr><th>Zahálka.</th><th>F r i č.</th><th>F r i č.</th><th>Zahálka.</th></tr>
<tr><td rowspan="3">V.</td><td rowspan="2">7 } Teplické v.
6</td><td>Teplické. { 9 + 8</td><td>X.</td></tr>
<tr><td>Teplické. { 7
6</td><td>IX.</td></tr>
<tr><td>5 Ostrá v.
4 Avellánová
3 } Bezpochyby
2 } Lounské k.
(Malnické vrstvy.)</td><td rowspan="2">Ostrá vrstva 5*)
Avellánové 4*)</td><td rowspan="2">Sem by spadaly nižší vrstvy pásma IX., kdyby byly přístupny, nikoliv vrstvy 4. a 5., které Frič uvádí.</td></tr>
<tr><td>IV.</td><td>1 Řasák.</td></tr>
</table>

Co vedlo Friče k tomu srovnávati vrstvy 7. + 6. od Podhrázského mlýna s vrstvami 7. + 6. od Kystry, jakožto vrstvy stejného stáří? K tomu vésti jej mohly hlavně *petrografické poměry*. Co do petrografických poměrů jsou si vrstvy tyto velmi blízké. Palaeontologicky se však vrstvy ty od sebe velice liší, což při velmi podobných poměrech petrografických na váhu padá, jak vychází na jevo z následujících seznamů Fričových:

Seznam skamenělin dle Friče

ve vrstvách 6. + 7.
u Podhrázského mlýna
(našeho pásma V.)

Ostrea semiplana.
Terebratulina gracilis.
Achilleum rugosum.
Textillaria globulosa.
Globigerina.
Rosalina ammonoides.
Úlomek Ostracoda.

ve vrstvách 6. + 7.
u Kystry
(našeho pásma IX.)

Ptychodus mammilaris? Zub.
Aulolepis Reussi. Šupiny.
Osmeroides Lewesiensis.
Čelisť rybí s dlouhými špičatými zuby.
Obratle rybí.
Turritella Noegerathiana.

*) Neexistují v přírodě pod vrstvami 6. a 7.

Natica vulgaris.
Aporhais stenoptera.
Rissoa Reussi.
Dentalium sp.
Cardita tenuicosta.
Nucula semilunaris.
Nucula pectinata.
Avicula anomala.
Gervilia solenoides.
Pecten Dujardinii jun.
Pecten Nilssoni.
Pecten squamula.
Ostrea Proteus.
Ostrea hippopodium var. vesicul.
Exogyra lateralis.
! Terebratulina gracilis.
Pollicipes glaber.
Bairdia subdeltoidea.
Frondicularia inversa.
Frondicularia angusta.
Flabellina elliptica.
Cristellaria rotulata.
Haplostiche sp.
Abies minor Vel. Jehličí.

Druhá hlavní příčina, která vedla Friče považovati jmenované již vrstvy 6 + 7 od Podhrázského mlýna za aequivalentní s vrstvami 6 + 7 od Kystry, byla ta, že tvar strání od Podhrázského mlýna kolem Luhu až do Kystry jest skorem jeden a týž, že mají stráně ty také stejnou výšku nadmořskou do 200 *m*. Tu však třeba přihlédnouti především ku mocnosti a stratigrafii vrstev u Podhrázského mlýna a u Kystry. Uvážíme-li, že profil u Podhrázského mlýna od profilu v Luhu jen 2 *km*, od profilu v Kystře jen $2^1/_2$ *km* vzdálen

jest, musely by mocnosti souhlasných vrstev též souhlasiti (aspoň přibližně); tu však nalézáme v poměrech mocnosti křiklavé neshody:

U Podhrázského mlýna — 198 *m* n. m.

Mocnost			Zahálka		Frič		
16·9 *m*	7·5 *m*	4·0	V	12	7		Teplické
		0·5		11	6		
		2·0		10	Kypré slíny		
		1·0		9			
	7·3 *m*	0·1		8	5 Ostrá		Malnické
		4·4		7			
		0·1		6	4 Avell.		
		1·1		5			
		0·1		4	3	Lounské?	
		0·8		3			
		0·1		2	2		
		0·6		1			
	2·1 *m*	0·8	IV	3	1 Řasák		
		0·7		2			
		0·6		1			

181·1 *m* n. m. 2·6 *m*

V Luhu u Kystry — 198·2 *m* n. m.

Frič		Zahálka	Mocnost
Teplické vrstvy	9 + 8	X	·7 *m*
	7	IX	19·5*)
	6		

171·7 *m* n. m.

Vrstvy 6 + 7 + kypré slíny od Podhrázského mlýna, jež Frič za Teplické určil, mají mocnost 7·5 *m*. Vrstvy 6 + 7 u Kystry, které by měly býti dle Friče aequivalentní oněm, mají však mocnost v Luhu 19·5 *m* (v Kystře 17 *m*) aniž by byly touto mocností ukončeny. Po-

*) V Kystře jen do hloubky 17 *m* (ku hladině Ohře) přístupno.

kračují v Luhu u Kystry hloubš pod hladinu louky, v Kystře hloubš pod hladinu Ohře, aniž by tam někde pod nimi (jak Frič uvádí) se nalézaly na povrch vycházející vrstvy Fričovy 5. a 4. Tyto vrstvy 5. a 4. přibral Frič od Smolnického potoka, kde leží však pod pásmem V.

Z toho vychází na jevo, že poměry palaeontologické (při velmi podobných poměrech petrografických a blízkosti nalezišť), poměry mocnosti a poměry stratigrafické mluví proti tomu, aby se Fričovy vrstvy 6 + 7. od Kystry považovaly za aequivalentní s vrstvami 6 + 7 od Podhrázského mlýna.

Proč při stejné výšce nadmořské obojích vrstev u Podhrázského mlýna a u Kystry nejsou vrstvy aequivalentní, vysvětluje se tím, že jsou vrstvy pásma V. u Podhrázského mlýna a vrstvy pásma IX. a X. u Kystry v poloze dislokační. Vždyť víme již z pojednání našich o pásmu III. (str. 40.) a o pásmu IV. (str. 22.), že jsou u sousedního Slavětína dvě dislokační rozsedliny směru od JV. ku SZ.; není vyloučeno, že jest jich i více vedle jiných dislokac směru od JZ. k SV.). Rovněž tak jest tomu mezi Podhrázským mlýnem a Luhem u Kystry. Mezi oběma nalézá se dislokační rozsedlina (snad je to prodloužená rozsedlina, která jde mezi profilem 44. a 45.) [viz pásmo IV. str. 22.], dle níž se vyvinula dislokace mezi pásmem V. u Podhrázkého mlýna a pásmem IX. a X. u Kystry.

Poukázali jsme již na to, že útvar křidový v Poohří jest přerušen v souvislosti svých vrstev velikým množstvím dislokac, které často ve velmi blízkých vzdálenostech se objevují. Studujíce jistý profil ve stráni, nejsme si jisti, zdaž o několik metrů dále v téže stráni a v téže výši nadmořské tytéž vrstvy nalezneme. Dokázali jsme to již mnoha příklady z Poohří.

V Luhu JZ. od Kystry.

Asi 700 *m* na JZ. od Kysterské Ovčárny přístupny jsou vrstvy pásma IX. a X. podobným způsobem jako v Kystře, je tu však pásmo IX. přístupno do větší hloubky ve

Profilu 99.

(Obr. 61.)

Vrchol stráně nad Luhem blíže cesty polní do Kystry. 200 *m* n. m.

Ornice tmavošedá . . . . 1·3 *m*

Diluvium, Štěrk v zažloutlém písku. Uložen korytovitě a dle toho je mocnosť 0 až 0·3 až 0·4 až . . . . 0·5 *m*
Štěrk je složen z křemene bílého a šedého, porfýru červeného, bílého a zelenavého s křemennými zrny, třetihorního pískovce, z pískovce drobnozrnného žlutavého pásma I. útv. křid., z piščitého slínu šedého neb žlutavého pásma III. zdejšího útv. křid. jako je ve vysoč. Perucké (ten převládá) a z čediče.

198·2

Pás. X. *Vápnitý slín* bělavý s modravými skvrnami . . . . 7 *m*

191·2

Pásmo IX. (19·5 *m*):
3. *Slinitý jíl* modravý, na povrchu modravý neb šedý. Vlhký. S pyritovými peckami. Na povrchu sádrovec . . . . 12·0
2. *Slinitý jíl* týž co 3. tvoří však poněkud pevnější lavici, kterou lze sledovati v této stráni až ku Dolnímu mlýnu, místy 1 *m*, místy až . . . . 1·5
1. *Slinitý jíl* jako 3 . . . . 6·0

Cesta při pravé straně Slavětínského potoka (171·7) v niveau luk v Luhu, poblíž mostu cesty do Kystry. Břeh potoka ukazuje, že půda v Luhu do hloubky 1·5 *m* složena je ze šedého slinitého jílu alluviálního s křemenem a piščitým slínem (jako v pásmu III. zdejšího křid. útv.) . . . . 171·7 *m* n. m.

V Luhu u Dolního mlýna.

Od profilu 95. pokračuje stráň na jih s těmitéž vrstvami ku Dolnímu mlýnu,[32]) jak naznačuje

Profil 100.

Vrchol stráně v Luhu nad Dolním mlýnem. 200 *m* n. m.

Ornice.

Diluvium. Štěrk s pískem.

Pásmo X. *Vápnitý slín* bělavý.

Pásmo IX.:
3. *Slinitý jíl* na povrchu rozpadlý, šedý, s pyritem, s koulemi limonitovými sádrovcem posetými.
2. *Slinitý jíl* v pevnější stolici 1·5 *m* mocné, modravé po zvětrání šedé s pyritem a sádrovcem.
1. *Slinitý jíl* na povrchu rozpadlý šedý, vlhký. S pyritem a sádrovcem. Dále od povrchu tmavošedý se světlejšími skvrnami.

Cesta u Dolního mlýna v Luhu. Pod ní Slavětínský potok.

Velký vrch nad Vršovicemi.

Profil 101. Obr. 62.

Po levé straně Oharky vypíná se nad Vršovicemi Velký vrch 303 *m* n. m. Týž složen jest až na nejvyšší kupu z vrstev pásma IX.

[32]) Na fotogr. kopiích vojen. generalštábu (1 : 25000) je mlýn tento omylem označen co „Obere-Mühle."

Základ pásma IX. není tu přístupen, patrem jsou vrstvy třetihorní. Není-li žádné dislokace od úpatí vrchu až k temenu pásma tohoto, pak jest zde mocnost pásma IX. již značně veliká. Obnášíť (a to není celá mocnost přístupná) 86·5 *m.*

Jdeme-li od severního konce Vršovic — od Sv. Václava po cestě na sever až ku křížku, dojdem na počátek Sochorovy rokle ve výši asi 185 *m* n. m. Dle Sochorovy rokle až na vrchol Velkého vrchu shledáme

Profil 101.

(Obr. 62.)

Vrchol Velkého vrchu 303 *m* n. m.

Neogen:		Porcelanový jaspis (vypálený jíl třetihorní) v celině aneb ztroskotaný a sesutý. Barva bílá, žlutá, červená, modrá a černá. Místy je porcelanový jaspis struskovitý, místy v popel a písek rozpadlý. Ořechy posázený. Jest možno, že ve hlubších polohách zakrývá pískovce neogenové.		31·5 *m*
		271·5		
Pásmo IX.	12.	*Slintý jíl* šedý bez nápadného sádrovce	14·7	86·5 *m*
	11.	*Slinitý jíl* žlutý se ***sferosideritem*** tmavorudým, hnědým, špinavě žlutým, obyčejně hlinitým s vrypem žlutým neb hnědým. Sferosiderit v kyselině slabě šumí. Na povrchu zvětralý a změklý. Někdy soustředně miskovitý, kulovitý	0·3	
	10.	*Slinitý jíl* šedý, dále od povrchu tmavší Obsahuje zlomky *gastropodů* z limonitu	6·5	
	9.	*Slinitý jíl velmi jemně glaukonitický,* šedý místy žlutavý, dále od povrchu s modravými skvrnami. Sádrovec na povrchu hojný	13·5	
		Horní počátek rokle		
	8.	*Slinitý jíl* šedý, dále od povrchu tmavošedý, *jemně glaukonitický.* S hojným sádrovcem	2·8	
	7.	Pevnější lavice *slinitého jílu glaukonitického,* šedého s tmavošedými skvrnami. Vryp jest zelený od velkého množství glaukonitu. Na ložích hojně má sádrovec	0·2	
	6.	*Slinitý jíl* tmavošedý s četnými jemnými rezavými tečkami po limonitu. Velmi měkký, mokrý, *s bílými zlomky skamenělin.* S hojným sádrovcem	6·0	
	5.	*Slinitý jíl gastropodový* zažloutlý neb modravý. S hojným sádrovcem. Místy koule limonitové a sádrovcové (z pyritu vzniklé)	20·0	
	4.	*Slinitý jíl gastropodový* šedý, slabě zažloutlý neb modravý. Skameněliny z limonitu neb s bílou, vápnitou skořápkou obyčejně v prášek rozpadlou. Hojný sádrovec a limonit	7·5	
	3.	*Slinitý jíl* šedý neb zažloutlý s modravými skvrnami, dále od povrchu modravý	4·5	
	2.	*Vápnitý jíl* šedý s tmavošedými do modra skvrnami a proužky, místy i žlutavé a hnědé skvrny od zvětrávajícího limonitu. Poměrně pevnější lavice	3·0	
	1.	*Slinitý jíl* modravý na povrchu v tenké střípky a pak v šedý jíl se rozpadávající	7·5	
		Hlubší vrstvy nepřístupny.		

U křížku. Dolní okraj Sochorovy rokle. 185 *m* n. m.

V souvrství IX. 1. jest:

Ostrea semiplana.

Souvrství IX. 4. je bohato skamenělinami, zejména gastropody. Hmota skameňující jest limonit. Jsou tu:

Šupiny a kosti rybí v chomáčích.
Scaphites Geinitzi.
Baculites Faujassi.
Natica vulgaris.
Aporrhais sp.
a mnoho jiných špatně zachovalých.

Souvrství IX. 5. je též bohato gastropody a bakulity. Na povrchu v limonit proměněné často se povalují. Jsou tu zejména:

Coprolithy.
Scaphites Geinitzi D'Orb. [L]
Baculites Faujassi (vh) [L]
Pleurotomaria sp. [L]
Natica vulgaris Reuss., (h) [L]
Solarium baculitarum Gein. [L]
Aporrhais stenoptera Goldf. (vh) [L]
Aporrrhais megaloptera Reuss. [Jíl]
Ostrea [V] úlomky.
Spongií [V] úlomky.

V souvrství IX. 9. jest:

Ostrea semiplana Sow.
Inoceramus (Brongniarti).

V souvrství IX. 10. jsou úlomky gastropodů, zejména Aporrhaisů z limonitu.

Ze souvrství IX. 5. a snad i IX. 4. v Sochorově rokli pocházejí skameněliny, jež uvádí Frič[33]) z rokle „Černodoly" nad Vršovicemi u Loun, jež částečně sbíral p. učitel Feigel z Loun:

Osmeroides Lewesiensis Ag.
Pycnodus cretaceus? Ag.
Cladocyclus Strehlensis Gein.
Schlönbachia Germari Reuss.

---

[33]) Březenské vrstvy str. 27.

Acanthoceras dentatocarinatus Röm.
Cosmoceras Schlönbachi Fr.
Scaphites Geinitzi D'Orb.
Scaphites auritus Fr.
Hamites bohemicus Fr.
Helicoceras Reussianum Gein.
Turritella acicularis Reuss.
Turritella multistriata Reuss.
Turritella Noeggerathiana Goldf.
Natica vulgaris Reuss.
Rissoa Reussi Gein.
Trochus Engelhardti Gein.
Guilfordia acanthochila Weinz. sp.
Solarium baculitarum Gein.
Aporrhais stenoptera Goldf.
Aporrhais megaloptera Reuss.
Aporrhais subulata Reuss.
Cerithium pseudoclathratum D'Orb.
Cerithium binodosum Röm.
Cerithium fasciatum Reuss.
Mitra Roemeri Reuss.
Cylichna cylindracea Gein.
Acteon doliolum Müll.
Capulus?
Dentalium polygonum Reuss.
Dentalium glabrum Gein.
Cardium semipapillatum Reuss.
Cardita tenuicosta Sow.
Eriphyla lenticularis Goldf.
Nucula semilunaris v. Buch.
Nucula pectinata Sow.
Pectunculus insculptus Reuss.
Arca undulata Reuss.
Arca striatula Reuss.
Modiola tetragonus? Reuss.
Pholadomya?
Gastrochaena amphisbaena Gein.
Tellina concentrica Reuss.
Venus subdecussata Röm.
Venus laminosa Reuss.

Corbula caudata Nilss.
Gervilia solenoides Defr.
Inoceramus Cuvieri Sow.
Pecten Nilssoni Goldf.
Pecten Dujardinii Röm.
Lima (granulata?) D'Orb.
Exogyra lateralis Sow.
Ostrea semiplana Sow.
Haplostiche.
Trochamina irregularis P. et J.

Lenešická cihelna a Chlum.

Stráň při SV. straně cihelny.

Profil 85. Obr. 54.

Již při pásmu VI. a VII. křidového útvaru v Poohří zmínili jsme se o nejspodnějších vrstvách pásma IX., které tvoří patro pásma VIII. v Lenešické cihelně. Jsou to ony vrstvy, jež Reussovi již podnět daly k vydatnému vyhledávání skamenělin. Sled jejich jest tento:

Temevo SV. stráně blíže Lenešické cihelny.			235 *m* n. m.
Pás. IX., nejspodnější část.	3. *Slinitý jíl gastropodový* šedý na povrchu ve žlutou neb bělavou zem rozpadlý. Dále od povrchu mokrý. Na povrchu hojně pecek limonitu a sádrovce. Hlavní naleziště Březenských skamenělin	7·0	11 *m*
	2. *Slín glaukonitický* modravý v pevnější lavici	0·1	
	1 *Slinitý jíl ústřicový* šedý do modra, na povrchu rozpadlý, modravě bílý. Dále od povrchu mokrý. Na povrchu hojně sádrovce se povaluje	3·9	
Základem: Pásmo VIII.			224 *m* n. m.

Souvrstvím IX. 3. není tu však ve směru vertikálném pásmo IX. zakončeno, nýbrž stoupáme-li dle stráně na východ k vrcholu čedičového Chlumu (jehož vrchol vypíná se 296 *m* n. m.), shledáváme, že slinité jíly pásma IX. pokračují výš a výše a zakončují se na této západní stráni Chlumu až u samého čediče ve výši 285 *m* n. m. Vrstvy slinitého jílu jsou na povrchu zcela v zem rozpadlé, poseté hojným sádrovcem. Blízko pod 285 *m* n. m. jest jíl místy i zažloutlý jako ku př. v Březně. Hned pod povrchem je jíl všude mokrý a mastný.

Poněvadž není na Chlumu pásmo IX. pokryto vyšším pásmem, totiž X. pásmem zdejšího útvaru křidového, není vyloučena možnost,

že jest ještě mocnějším, než-li se tu jeví. O mocnosti zachovaných tu vrstev pásma IX. nabýváme pojmu z rozdílu výšek nadmořských nejnižšího a nejvyššího bodu pásma IX.

285 *m* n. m.
224 *m* n. m.
61 *m*

při čemž ovšem předpokládáme, že mezi oběma body není dislokace a nebéřeme ohled na poměry sklonu.

V souvrství IX. 1. jest:

Exogyra lateralis Reuss.
Ostrea semiplana Sow. (h)
Textillarie.
Globigeriny.
Jehlice spongií.

V souvrství IX. 2. jest:

Craticularia vulgata Poč. (zř)
Achilleum rugosum Röm. (zř)

V souvrství IX. 3. jest:

Nautilus Reussi Fr. (vz) [L]
Ammonites sp. (zř) [L.]
Scaphites Geinitzi D'Orb. (zř) [L.]
Scaphites auritus Fr. (zř) [L.]
Hamites bohemicus Fr. (vz) [L.]
Helicoceras Reussianum Gein (vz) [L.]
Baculites Faujassi Lam. (vh) [L.]
Turritella multistriata Reuss. (zř)
Natica vulgaris Reuss. (h) [L.]
Trochus Engelhardti Gein. (h) [L.]
Turbo decemcostatus v. Buch. (h) [L.]
Rissoa Reussi Gein. (zř) [L]
Solarium Baculitarum Gein. (vh) [L]
Aporrhais stenoptera Goldf. (vh) [L]
Cerithium Luschitzianum Gein. (vh) [L]
Cerithium fasciatum Reuss. (zř) [L]
Dentalium sp.
Inoceramus (Brongniarti Park.) (zř) [V]
Gastrochaena amphisbaena Gein. (vz) (V)
Ostrea semiplana Sow. (zř) [V]

Ostrea hippopodium Nilss. (zř) [V]
Spondylus spinosus Goldf. (zř) [V]
Ostrea frons Park. (vz) [V]
Terebratulina gracilis Schl. (zř) [V]
Rhynchonella plicatilis Sow. (var. Cuvieri) (vz) [V]
Parasmilia centralis Reuss. (zř) [L + V]
Micrabatia coronula Goldf. sp. (vz) [L]
Ventriculites angustatus Röm. (vz) [V + L]
Ventriculites radiatus Mant. (vz) [L]
Pleurostoma bohemicum Zitt. (vz) [L]
Rhizopoterion cervicorne Goldf. sp. (zř) [L + V]
Achilleum rugosum Röm. (vz) [V]

Nad souvrstvím IX. 3. profilu 85. při cestě, která vede od cihelny do lomu blíže Hrádku, nalézají se

Gastropodů zkyzovatělých, v limonit proměněných úlomky hojné.

Ostrea semiplana Sow. (h) [V]
Exogyra lateralis Reuss. (vz) [V]
Pleurostoma bohemicum Zitt. (zř) [V + L]

Reuss[34]) určuje naše pásmo IX. mezi Lenešickou cihelnou a Chlumem, jakožto „Plänermergel" považuje jej za velmi podobný Lužickému a praví o něm: „beherbergt ebenfalls sehr viele Petrăfakten, bei denen das Vorherschen der Schnecken vor den Bivalven noch auffallender ist, als gewöhnlich. Nur finden sich meistens undeutliche Steinkerne." Seznam Reussových skamenělin podáváme níže.

Rominger[35]) počítá naše souvrství IX. 1 + 2. spolu s pásmem VIII. ku svému *Unterer Plänru*, jak jsme se o tom již zmínili při pásmu VIII. a vrstvy pásma IX. nad IX. 2. spočívající nazývá *Bakuliten-Schichten*, kterýmžto jménem vyjadřuje tytéž vrstvy co Reuss slovem *„Plänermergel"*. Píše[36]): „mit einem Fusse steht man noch auf den Thonen mit Scyphia subseriata und Ostrea sulcata (naše IX. 1 + 2.), mit dem anderen unter lauter verkiesten *Bakuliten*, *Ammoniten*, *Rostellarien*, *Trochoideen* und einer Menge anderer *Muscheln*, kurz man hat den sogenannten *Gault* von Reuss vor sich, mit staunenswerthen Petrefakten-Reichthum. Die Petrefakten am Fusse des *Ranai-Berges* sind alle verkiest, stimmen aber mit denen am Eger-Ufer bei Postelberg bis in's Einzelnste überein."

[34]) Die Kreidegebilde str. 55.
[35]) Beiträge str. 650.
[36]) Tamtéž str. 652.

K poslední větě připomínám, že se co do stáří liší oba horizonty též co do způsobu zachování skamenělin a z části i co do skamenělin. Ovšem mají hlavní vodící skameněliny společné a náleží oba k pásmu IX.

Rominger[37]) uvádí následující zkameněliny:

Ammonites Cottai, Germari, bidorsatus, Rothomagensis, Decheni.
Hamites plicatilis, attenuatus.
Turrilites.
Nautilus.
Baculites anceps.
Rostellarien.
Pleurotomaria sublaevis, funata.
Natica vulgaris.
Litorina rotundata.
Turbo concinus.
Pleurotomaria Roemeri.
Solarium decemcostatum.
Actaeon elongatus.
Cerithium fasciatum, reticulatum.
Turritella multistriata.
Trochus onustus.
Corbula caudata.
Venus lamellosa, pentagona.
Nucula impressa, pectinata, semilunaris, producta.
Cardita corrugata.
Tellina concentrica.
Arca undulata, striatula.
Terebratula pumila.
Scyphia angusta.
Astraea.
Oxyrhina Mantelli, angustidens.
Foraminifera u. a.

Gümbel[38]) zmiňuje se též o nejspodnějších vrstvách našeho pásma IX. u Lenešické cihelny. Nazývá je *Priesener Schichten* a počítá je ku svým *Baculitenschichten* čili *Oberer Quadermergel* čili *Oberer Plänermergel*. To jest naše souvrství IX. 3. i vyšší. — Souvrství nižší IX. 1. + 2. počítá Gümbel spolu s jinými vrstvami, které z části

[37]) Tamtéž str. 653.
[38]) Beiträge str. 527, 528.

ku vyššímu oddělení našeho pásma VIII. náleží (viz náš obr. 55.) z části ku pásmům X. a IX. ku svým *Hundorfer Schichten*. Gümblovi nebyla totiž známa dislokace, která má svou rozsedlinu v Lenešické cihelně, nepřihlížel též k různosti horizontů po obou stranách cihelny (viz obr. 55.) a pomísil v jedno pásmo svrchní část pásma VIII. severně od dislokační rozsedliny a pásmo X. a IX. jižně od dislokační rozsedliny. Jest pak profil vrstev, vztahujících se k Lenešické cihelně u Gümbla tento:

1. *Priesener Schichten* an den Gehängen und in zahlreichen Wassergräben reichlich entblösst, bestehend aus dunkelfarbigen, leicht verwitterndem Mergel, mit zahlreichen durch Zersetzung von Schwefelkies entstandenen Brauneisensteinkerne zahlreicher organischer Einschlüsse, namentlich von Gastropoden, sehr zahlreichen *Baculiten*, *Scaphiten* (Ammoniten) neben *Gypskrystallen*. Die Schichten entsprechen in Allem genau den am gegenüberliegenden Egerufer aufgeschlossenen Lagen bei Priesen . . . . 80′

2. unmittelbar unter dem dunklen Mergel folgt eine dünngeschichtete Lage von Mergelkalk mit Glaukonitkörnchen und Ostrea semiplana . . . . $1^1/_2$′

3. darunter weisslicher, bröcklicher, z. Th. fester Mergel weilen mit Ockerstreifen . . . . 15′

4. fester, schiefriger Mergel . . . . 10′

5. weicher weisslicher Mergel wechsellagernd mit festen Kalkbänken . . . . 50′

Die Schichten 3., 4. und 5. enthalten die Fauna der *Hundorfer Schichten*; darunter am häufigsten: Ostrea semiplana; Rhynchonella plicatilis; Rhynchonella Cuvieri; Terebratula semiglobosa, Terebratulina chrysalis u. A.

Následují vrstvy Gümblovy 6., 7., 8 (viz naše pásmo VIII. v Poohří), jež považuje Gümbel za *Malnické vrstvy*.

Gümbel určil vrstvy tohoto svého profilu Lenešického následujícím způsobem:

1. Priesener Schichten.
2.–5. Hundorfer Schichten.
6.–8. Mallnitzer Schichten.

Srovnáme-li vrstvy tyto s našimi pásmy, obdržíme následující přehled:

Gümbel		Zahálka	
Priesener Schichten	1	3. a vyšší	IX.
	2	1 + 2	
Hundorfer Schichten	3 4 5	VIII. 2 + 3 + 4. IX., X.	
Mallnitzer Schichten	6 7 8	VIII. 1.	

Z Gümblových vrstev 2, 3, 4, 5, jež Gümbel za *Hundorfer Schichten* považuje (to jest za naše pásmo X.) a z nichž o 3, 4. a 5. praví, že obsahují faunu Hundorfských vrstev, mají faunu Hundorfských (Hudcovských) vrstev pouze ony, jež náleží našemu pásmu X. v nálezisku poznamenaném písmenem *c* na našem obr. 55. a 54. (situační plán).

Gümbel nevěděl o dislokační rozsedlině přerušující vrstvy v Lenešické cihelně, nepovšimnul si, jak u pece Lenešické cihelny přicházejí ve styk zcela nestejné horizonty (ku př. X., VIII. 1.) lišící se od sebe fysikálně, petrograficky i palaeontologicky (viz obr. 55.), neposoudil mocnost vrstev pásma IX. a X. od Poustky až do Lenešické cihelny, sice by je nebyl mohl vřaditi mezi jeho mylně určené *Mallnitzer Schichten* (naše VIII. 1. na obr. 55.) a mezi jeho *Priesener Schichten* (naše IX. 3. na obr. 55.), kde leží naše vrstvy VIII. 2 + 3 + 4 a IX. 1 + 2 (viz též obr. 54).

Krejčí[39]) posuzoval vrstvy našeho pásma IX. u Lenešické cihelny tak jako Gümbel. Píšeť: „ . . pod jižní patou čedičové homole

[39]) Studie str. 59., obr. 11.

Ranné u Lenešické cihelny pozoruje se opět řasák s naloženými na něj opukami Teplickými a slíny Březenskými.“ Na obr. 11. svých Studií znázorňuje pořádek vrstev stráně u cihelny rovněž tak:

Březenské vrstvy.
Teplické vrstvy.
Malnické vrstvy.

Frič[40]) určuje naše souvrství IX. 3. u Lenešické cihelny jakožto Březenské vrstvy a myslí, že Březenské vrstvy jeho u Lenešické cihelny spočívají na Teplických vrstvách (na pásmu X.). Dokázali jsme již při pásmu VIII., že ony vrstvy u Lenešické cihelny, které má Frič za Teplické vrstvy, nejsou Teplickými vrstvami čili naším pásmem X, nýbrž že to jsou vrstvy náležející našemu pásmu VIII. a nejspodnějším vrstvám 1 + 2 pásma IX. (viz náš obr. 54.)

Z našeho souvrství IX. 3. uvádí Frič a Reuss tyto skameněliny:

Frič:	Reuss:
Belemnites sp. (Phragmaconus a úlomky).	Haifischzähne.
Nautilus Reussi Fr.	Ammonites splendens Sow. affin.
Schlönbachia Germari Reuss sp.	
Placenticeras D'Orbignyanus Gein.	
Phylloceras bizonatus Fr.	
Pachydiscus peramplus Mant. juv.	
Scaphites auritus Fr.	Scaphites aequalis Sow.
Scaphites Geinitzi D'Orb.	
Hamites verus Fr.	
Hamites Geinitzi Fr.	
Helicoceras Reussianum Fr.	
Baculites Faujassi Lam. (var. bohem. Fr.)	
Turritella Leneschicensis Weinz.	Aptychus cretaceus v. Münst.
Turritella multistriata Reuss.	*Turritella multistriata Reuss.*
Turritella acicularis Reuss.	
Turritella Noeggerathiana Goldf.	
Scala decorata Gein.	
Scala Philippi Reuss.	
Natica Gentii Sow.	

[40]) Březenské vrstvy str. 25., 26.

Natica vulgaris Reuss.	Natica vulgaris Reuss.
Natica acutimargo Röm.	
Rissoa Reussi Gein.	
Turbo decemcostatus v. Buch.	
Trochus Engelhardti Gein.	
Solarium baculitarum Gein.	Trochus sublaevis Gein.
Xenophora onusta Nilss.	
Aporrhais stenoptera Goldf.	*Rostellaria Parkinsoni Mant.* (vh)
Aporrhais Reussi Gein.	
Rapa cancellata Sow.	
Fusus Nereidis v. Münst.	
Cerithium pseudoclathratum D'Orb.	
Cerithium fasciatum Reuss.	
Cerithium binodosum Röm.	
Cancellaria sculpta Reuss.	
Neptunea Leneschicensis Weinz.	
Mitra Roemeri Reuss.	
Cylichna cylindracea Gein.	
Acteon ovum Duj.	
Acteon doliolum Müll.	
Acteonina lineolata Reuss.	
Dentalium polygonum Reuss.	Dentalium polygonum Reuss.
Cardita tenuicosta Sow.	Corbula caudata Nilss.
Astarte acuta Reuss.	*Cardita corrugata Reuss.*
Nucula semilunaris v. Buch.	Nucula truncata Nilss.
Nucula pectinata Sow.	*Nucula producta Nilss.*
Arca striatula Reuss.	*Cucullaea undulata Reuss.*
Modiola tetragonus Reuss.	Cucullaea striatula Reuss.
Tellina concentrica Reuss.	Avicula pectinoides Gein.
Ostrea frons Park.	Inoceramus latus Mant.
Exogyra lateralis Nilss.	Pecten membranaceus Nilss.
Parasmilia centralis Mant.	Ostrea minuta Röm.
Trochocyathus Harveyanus. M.	Ostrea lateralis Nilss.
Ventriculites angustatus Röm.	Cytherina complanata Reuss.
	Cytherina asperula Reuss.
	Nodosaria annulata Reuss.
	Nodosaria (Dentalina) gracilis D'Orb.
	Nodosaria Lorneiana D'Orb.
	Globigerina cretacea D'Orb. (vh)

Bulimina ovulum Reuss.
Rotalina nitida Reuss.
Robulina Comptoni Sow.

Frič [41]) píše: „Druhy v Lenešicích nasbírané pocházejí z úrovně gastropodové vrstvy březenského profilu. Zkyzovatělé skameněliny i tam někdy přicházejí, kdežto u Lenešic jsou pravidlem. Jádro Lenešických skamenělin tvoří neporušený kyz, kdež zevní vrstva proměna jest v hnědel a časem i skvostně doužkuje."

K tomu připomínám, že horizonty gastropodové u Lenešic a v Březně nejsou stejnodobé. V Lenešicích jest starší, náleží spodním vrstvám pásma IX., v Březně je mladší, náleží ku vyšším vrstvám pásma IX. (Viz naše pásmo IX. v Březně.)

Frič poznamenává ku svému seznamu skamenělin z Lenešic: „Mimo tyto druhy, zcela jistě z Březenských vrstev pocházející *nalezeny v materialu sebraném také druhy, náležející hlouběji ležícím Teplickým vrstvám:*

Ostrea semiplana.
Terebratulina rigida.
Magas Geinitzi.
Rhynchonella Cuvieri."

K tomu poznamenávám, že Ostrea semiplana se vyskytuje nejen hojně ve vrstvách IX. 1. a 2. ale i v IX. 3., tedy i v gastropodovém horizontu Lenešickém. Terebratulina rigida (gracilis) jest místy v Březenských vrstvách (pásmo IX.) u Lenešic velmi hojná a i u Lenešické cihelny se vyskytuje dosti často. (Viz náš seznam skamenělin ze souvrství IX. 3. i v následujících profilech pásma IX. v blízkosti Lenešické cihelny a j.)

Jahn [41]) píše: „... in den Sammlungen unserer Anstalt befinden sich von dieser Localität [42]) ausser den von Fritsch namhaft gemachten Formen noch:

Pleurotomaria sublaevis Gein.
Turbo subinflatus Reuss.
Cerithium Luschitzianum Gein.
Venus pentagona Rss.

---

[41]) Tamtéž str. 26.
[41]) Einige Beiträge. Str. 148.
[42]) Lenešická cihelna.
[43]) Tamtéž.

Arca undulata Rss.
Trochocyathus conulus Phil. sp.“

O poznámce Fričově, že v sebraném materialu od Lenešické cihelny nalezeny též *Ostrea semiplana, Terebratulina rigida, Magas Geinitzi* a *Rhynchonella Cuvieri*, jež náležejí dle Friče hlouběji ležícím Teplickým vrstvám, vyslovuje se Jahn[13]) takto: „Diese von Fritsch citirten Formen gehören zwar zu den sogenannten *Teplitzer* Leitfossilien, sie können aber ebenso gut auch in den *Priesener* Schichten gesammelt worden sein (wie es z. B. bei meinem obigen analogen Teplitzer Formen von Klein-Kahn, Neugründel etc. ganz sicher der Fall ist), worauf man aus der Äusserung Fritsch's (den Teplitzer Schichten angehören“) eventuell auch schliessen könnte.“

Také na jiných stranách vrchu Chlumu nalezáme všude od úpatí vrchu až k čedičovému temenu slinité jíly pásma IX. Sedlo mezi Chlumem a Rannou, kde rozbíhají se cesty do Zájezdu (ovčína), do Ranné (obce), do Hrádku a do Lenešické cihelny, má výšku 259 *m* n. m. Od toho bodu na jih tedy do výše, směrem ku temeni Chlumu je panské pole (kníž. Švarcenberka), které se prostírá až ku 280 *m* n. m. V tomto poli vyskytují se též zkameněliny v limonit proměněné význačné pro gastropodové horizonty pásma IX. Nejobyčejnější jsou tu jádra od *Aporrhaisů* a *Amorphospongia rugosa* s velkými krystaly sádrovce.

Po severovýchodních svazích Chlumu všude pod 285 *m* n. m. jest slinitý jíl šedý pásma IX. Dále od povrchu bývá tmavší do modra. Sahá až k samému úpatí při ovčínu Zájezdu, při němž též ve stráních okolních limonitové zkameněliny gastropodů a bakulitů nalézti lze. Poněvadž úpatí Chlumu u Zájezdu je ve výši 210 *m* n. m., slinitý jíl při vrcholu Chlumu 285 *m* n. m. zdá se, že mocnost pásma IX. bude tu blízka rozdílu obou výšek:

285 *m* n. m.
210 *m* n. m.
―――――
75 *m*

nehledíme-li ku sklonu vrstev a nejsou-li ve stráni dislokace. Vrstva za vrstvou tu ovšem přístupny nejsou.

Při cestě od Zájezda ku vytknutému již dříve bodu 259 *m* n. m. mezi Chlumem a Ranou jsou též ve slinitých jílech pásma IX. úlomky limonitových zkamenělin. Všude povalují se sádrovce, limonitové válečky a pecky hojně. Uvádím odtud zejmena:

Aporrhais stenoptera Goldf.

Také na jižním úpatí Ranné nad ovčínem Zájezdem vystupují holá místa šedého slinitého jílu pásma IX. nad 210 *m* n. m. obsahující skameněliny limonitové jako všude jinde v gastropodových horizontech. Po různu vystupuje pak slinitý jíl pásma IX. i ve vyšších polohách až skorem ku čediči Ranné do výše 300 *m* n. m.

Jak jsme již u profilu 85. při Lenešické cihelně uvedli, považoval Rominger naše pásmo IX. čili jeho *Bakuliten-Schichten* za mladší nežli pásmo X. čili jeho *Pläner*. To samé praví o pásmech těchto u Zájezdu[44]: „Über diese Thone weg geht man rings um den niederen Basalt-Kegel, hinter welchem der *Sagesthof* liegt; dort angekommen wird man gleich *unter den Bakuliten-Schichten den Pläner vorkommen sehen*, der dort auch sehr thonig ist, aber durch das häufige Erscheinen von Terebratula gracilis, Terebratula plicatilis, Terebratula carnea, Spatangus cor anguinum und Inoceramus Brongniarti sich zu erkennen gibt; zwar liegen neben diesen Muscheln auch noch verkieste Bakuliten u. s. w.; aber man sieht wohl, dass diese von oben herabgeschwemmt sind, wo sie in Menge vorkommen, ohne dass auch bei ihnen die eben genannten Terebrateln sich finden liessen. *Diese Überlagerung des Pläners durch die Bakuliten-Schichten* lässt sich von hier an deutlich verfolgen bis hinüber zur Strasse von Laun nach Kosel.“

Ohledal jsem zevrubně stráně kol. Zájezdu, o nichž tuto Rominger jedná, neshledal tam ale nikde Bakulitové vrstvy (pás. IX.) na Plänru (čili pásmu X.) s Terebratula semiglobosa spočívati. Je tu týž omyl jako u Lenešické cihelny, kde též geologové Bakulitové vrstvy nad Teplické vrstvy kladli (viz tam i profil náš na obr. 55.).

Poustka u Lenešic.

Ve čtyry metry vysokém břehu potoka Hradeckého u Poustky a zašlého mlýna shledáváme se opět s vyššími vrstvami pásma IX., které pokračují i výše nad cestou Lenešickou a ku dráze dle cesty ku kříži (cota 194 *m*). Je zde tento

[44] Beiträge zur Kenntniss etc. str. 652.

Profil 102.

(Obr. 66. a 55.)

Vrchol stráně nad cestou Lenešicko-Břvanskou 198·6 *m* n. m.

Pásmo IX.	4. *Slinitý jíl* šedobílý s modrými skvrnami	2·0	14·1 *m*
	3. *Coprolithový glaukonitický vápnitý slín* šedý až zažloutlý s modravými skvrnami. S četnými partiemi jemnými limonitu, proměny to po pyritu. Na povrchu zbělá. Upomíná nás na Coprolithové vrstvy od Koštic, Volenic a Pátku, které též do nejvyšších vrstev pásma IX. vloženy byly	0·1	
	2. *Slinitý jíl* tmavošedý do modra, s četnými jemnými tečkami limonitu (zvětralé to zbytky po zkamenělinách pyritových). S peckami pyritovými často v limonit a sádrovec proměněnými . . .	6·5	
	Cesta Lenešická		
	1. *Slinitý jíl* tmavošedý do modra, na povrchu větráním šedý neb žlutavý. Má hojně pecek pyritových, které zvětrávají na povrchu a rozkládají se v limonit a sádrovec. Posledního se hojně všude povaluje	5·5	

Hladina Hradeckého potoka u Poustky a zašlého mlýna. 184·5 *m* n. m.

Ve vrstvách IX 1. jest:

Ostrea semiplana Sow. (h)
Exogyra lateralis Reuss.

Ve vrstvách IX 2. jest:

Inoceramus (bezpochyby Brongniarti).
Flabellina cordata Reuss. (vz)

V lavici IX 3.

Coprolithy hojné. Shodují se s oněmi z Coprolithové vrstvy u Koštic, Volenic a Pátku.

Úlomky misek od *Inoceramus* (bezp. *Brongniarti*).
Cardita tenuicosta Sow.

Ve vrstvách IX 4. jsou:

Šupina Cladocyclus Strehlensis.
Terebratulina gracilis Schloth. (h)
Exogyra lateralis Reuss.
Ventriculites sp.
Úlomky zoubků rybích.

Ku řadě dislokačních rozsedlin, jež uvedli jsme v krajině mezi Břvany a Lenešicemi, druží se zde u Poustky dislokační rozsedlina, kterou vyobrazujeme na obr. 65. (r). Při cestě Lenešicko-Břvanské u Poustky jest ve slinitojilovitém břehu cesty, ve stráni 8·6 *m* vysoké, směrem od SZ. ku JV., přístupná rozsedlina dislokační směrem SV.

Stráň jílovitá táhne se tu od SZ. ku JV. Rozsedlina jest poněkud šikmá a zkřivená. Po SZ. straně její jsou známé vrstvy 2., 3. a 4. pásma IX., jež jsme popsali v profilu 102. a vyobrazili na obr. 66. i 55. Po JV. straně rozsedliny jsou však vrstvy slinito-jílovité, náležející sice též ku pásmu IX., avšak jiného stáří, nesouhlasné s vrstvami po straně SZ. Také jsou vrstvy po JV. straně při samé rozsedlině ohnuté. Rozsedlina sama jest as 10 *cm* mocná a vyplněna rozdrceným slinitým jílem přilehlých vrstev.

U Lenešické cihelny.

(Strana jižní „C.“ na obr. 55.)

Tytéž slinité jíly co IX 4. v profilu 102. u Poustky naleznem pod samým pásmem X. na malém kopečku při jižní straně Lenešické cihelny. (Obr. 55.) Přijdeme k nalezišti tomu jdouce na SV. dle meze polní od křížku (kota 194 u Duchcovské dráhy) blíže Poustky. Tu najdem

Terebratulinu gracilis Schloth. (vh)
Ostreu hippopodium Nilss., obyčejně přirostlou na miskách od Inoceramus Brongniarti Park.
Exogyra lateralis Reuss. (h)
Zde je následující

Profil 103.

(Obr. 55. c.)

Vrchol kopečku při jižní str. Lenešické cihelny; as 218 *m* n. m.

Pásmo X.	*Vápnité sliny* šedé do modra na povrchu rozpadlé s Terebratulou semiglobosou. Ve spodu plno limonitových placiček pecek a kuliček na povrchu . . . . 6 *m*
Pásmo IX.	*Slinité jíly* šedobílé dále od povrchu šedé s modravými skvrnami, s hojnými Terebratulinami gracilis. Jen do malé hloubky přístupné.

Profil 104.

(Obr. 64.)

Vrchol stráně. 220 *m* n. m.

Pásmo	Vrstva	m	
Pásmo IX.	3. *Slinité jíly* zažloutlé neb šedé do modra s hoj. limonitem	7·5	13·5 *m*
	2. *Slinité jíly* zažloutlé neb šedé do modra s hoj. limonitem a sádrovcem	3·0	
	1. *Slinitý jíl* zažloutlý s modravými skvrnami	3·0	
	Nepřístupné vrstvy v polích	3·0	
VIII.	Stopy *slinitého vápence spongiového* shodujícího se s VIII. 2. prof. 85	1·0	

202·5 *m* n. m.

Pásmo	Vrstva	m		
Pásmo IX.	7. Nepřístupné vrstvy v polích	4·5	18·0 *m*	Rozsedlina
	6. *Slinitý jíl* tmavošedý do modra se světlejšími skvrnami se skamenělinami v limonit proměněnými	3·0		
	— Dráha. Stráž. d. č. 83. —			
	5. *Slinité jíly* na povrchu šedé	6·0		
	— Břvanská cesta. —			
	4. *Slinité jíly* tmavošedé do modra. Na povrchu světlejší, zažloutlý. Má hojně pyritu, který se na povrchu v limonit neb sádrovec proměňuje	4·5		

Hradecký potok u zašlého mlýna blíže Poustky. 184·5 *m* n. m.

V souvrství IX 1. jest:

Ostrea semiplana Sow. (vh)
Pleurostoma bohemicum Zitt. (vh)

V souvrství IX 3. jest:

Ostrea semiplana Sow. (h)
Posud neurčená spongie. (vz)

Tři metry pod nejvyšším bodem tohoto souvrství (ve výši 217 *m* n. m.) vyskytuje se:

Terebratulina gracilis Schl. (vh)
Ostrea semiplana Sow. (h)
Ostrea diluviana Linné. (vz) staré indiv.

V souvrství IX 4. jest:

Ostrea semiplana Sow. (h)
Exogyra lateralis Reuss. (zř)

V souvrství IX 6. jsou v břehu nad dvorkem strážního domku zlomky skamenělin obyčejně v limonit proměněných.

Scaphites sp. [L]
Baculites sp. [L]
Cerithium sp. [L]
Solarium (Pleurotomaria) Baculitarum Gein. [L]
Inoceramus Brongniarti Park. [V]
Exogyra lateralis Reuss. [V]
Ostrea sp. [V]

Stráň v Třešku.

Od Nového dvora a Poustky táhne se stráň slinito-jílovitá pásma IX. na jih ku hajnovně Třešku a dále až ku silnici Lenešicko-Postoloprtské „U Kláštera“. Je to stráň, kterou druhdy omývala Oharka nežli si našla nynější své řečiště mezi Postoloprty a Lenešicemi. Temeno stráně pokrývá diluviální, starý štěrk Oharecký, výše však ku západu, dále od stráně, je pásmo IX. pokryto vrstvami neogenovými z nichž vybírá se tu i hnědé uhlí.

Rozdíl petrografický mezi vrstvami pásma IX., které ve Třešku vychází není žádný odkryjeme-li vrstvy dále od povrchu. Na povrchu lze rozeznati vrstvy v tomto

Profilu 105.

Temeno stráně v Třešku.

Diluvium.	*Oharecký štěrk starší,* obsahující hlavně křemen, čedič, rulu šedou a rulu červenou	3 *m*
Pásmo IX. ↓	4. *Slinitý jíl* šedý, zvětralý, z valné části okrově žlutě zbarven	2·0
	3. *Slinitý jíl gastropodový* šedý, při rozsedlinách okrově žlutě zbarven	5·5
	2. *Slinitý jíl gastropodový* tmavošedý. Gastropody jsou ponejvíce z limonitu a to velmi hojné	3·0
	1. Nepřístupné vrstvy, porostem ukryté	1·5

Cesta pod hajnovnou Třeškem.

Vrstvy jílovité mají tu na povrchu hojně sádrovce zvláště také na trhlinách a ložích. Ač jsem neměl příležitost po větší dobu zka-

menělin v nich vyhledávati, přece jsem poznal, že jsou vrstvy t[illegible]o- haty skamenělinami.

Ve vrstvách IX 2. jsou:

Aporhais stenoptera Goldf. (h) [L]
Natica vulgaris Reuss. (h) [L]
Turritella multistriata Reuss. (zř) [L]
Cardium semipapillatum Reuss. [vz]
Leda producta D'Orb? (h)
Pecten Nilssoni Goldf. (zř)

Ve vrstvách IX 3. jsou:

Helicoceras armatus D'Orb. (vz)
Schlönbachia Germari Reuss. (vz)
Turritella Noegerathiana Goldt. (vz)
Aporhais subulata Reuss. (zř)
Pecten Nilssoni Goldf. (zř)

Stráň „U Kláštera".

Po silnici z Lenešic do Postoloprt přijdem k rohu stráně, která se sem od Nového Dvora táhne. Sluje „U Kláštera". Skládá se ze samých jílů slinitých, u nichž velké rozmanitosti není, poněvadž stráň jen 8·25 *m* výšky má. Poznáváme tu tytéž vrstvy jako byly IX 6. a IX 7. v protější stráni nad Březnem. Sestrojil jsem tu následující

Profil 106.

Vrchol stráně u Kláštera, při silnici Postoloprtské.

	Ornice, v níž hojně *štěrku diluviálního* je roztroušeno	0·25 *m*
Pásmo IX.	2. *Slinitý jíl gastropodový* šedý s nádechem do žluta, s tmavšími modravými skvrnami a s rezavými tečkami limonitickými. Na povrchu se sádrovec povaluje. Shoduje se se souvrstvím IX. 7. v Březné	5·0 *m*
Pásmo IX.	1. *Slinitý jíl* šedý neb tmavošedý se žlutými skvrnami limonitickými. Velmi jemně glaukonitický. Skameněliny jsou potažené limonitovým povlakem aneb bělavým vápnitým práškem. Na povrchu se povaluje sádrovec	3·0 *m*

Silnice z Lenešic do Postoloprt.

V souvrství IX 2. jsou:

Osmeroides divaricatus Gein. (vz)
Scaphites Geinitzi D'Orb. (h)

Hamites sp. (vz)
Baculites Faujassi Lam. (h)
Turbo decemcostatus v. Buch. (zř)
Aporhais sp. (h)
Nucula semilunaris v. Buch. (h)
Cardium semipapillatum Reuss. (vz)
Inoceramus planus v. Münst. (vz)
Pecten Nilssoni Goldf. (h)
Micraster?
Cristellaria rotulata D'Orb.

Březenský vrch.

Při východním konci obce Března odkryty jsou velmi pěkně vrstvy pásma IX. v holé stráni Březenského vrchu od řeky Ohře až téměř ku vrcholu jejímu. Vrstvy tyto náleží hornímu oddělení pásma IX. Spodní oddělení pásma IX., které jsme viděli u Lenešické cihelny aneb v dolní části Velkého vrchu u Vršovic, padá tu pod Oharku. Nejvyšší vrstvy jílovité na vrcholu Březenského vrchu snad jsou neogenové; nad nimi spočívají již vypálené jíly v podobě porcelanitu. Také tu nechybí škváry, písek a popel jako jsme viděli jinde po levé straně Oharky.

Profil 107.

(Obr. 63.)

Vrchol Březenského vrchu nad Oharkou		231 *m* n. m.	
Neogen.	3. *Porcelanjaspis.* Vypálené jíly třetihorní v troskách rozmetané barvy bílé, žluté, modré, fialové a červené. Místy v podobě strusek neb popelu	2·0	15·5 *m*
	2. *Jíl* šedý	7·5	
	1. *Jíl* žlutý a šedý	6·0	
Pásmo IX.	9. *Písčitoslinitý jíl* poněkud pevnější žlutý aneb šedý	4·5	35·6 *m*
	8. *Slinitý jíl* zažloutlý a tmavošedý *s koulemi sferosideritu*	od 0·2 do 0·1	
	7. *Slinitý jíl gastropodový* zažloutlý a tmavošedý	7·8 až 7·9	
	6. *Slinitý jíl* žlutavý, šedý neb modravý jako 5. Na povrchu jeho všude se sádrovec povaluje	6·0	
	5. *Slinitý jíl* poněkud pevnější, šedý, místy s tmavšími skvrnami neb modravý, dále od povrchu tmavomodrý. Na povrchu se z počátku v peckovité kusy odděluje. V trhlinách i na ložích desky sádrovce až 3 *cm* tlusté. Dosti skvrn po limonitu. Velmi jemně glaukonitický	2·5	
	4. *Slinitý jíl glaukonitický* šedý s tmavšími skvrnami střídá se s tmavšími vrstvami. Glaukonit velmi jemný. Na povrchu sádrovec	4·0	
	3. *Slinitý jíl glaukonitický* poněkud pevnější, tmavošedý do zelena, s tmavšími skvrnami dále od povrchu tmavší. Na povrchu z počátku v pecky se rozpadává. Sádrovec v trhlinách tvoří desky až 1 *cm* tlusté. Velmi glaukonitický	3·0	
	Vozová cesta		
	2. *Slinitý jíl glaukonitický* tmavošedý, poněkud zarezavělý od četných žlutých a hnědých skvrn vodnat. kys. železitého. Dále od povrchu tmavomodrý. S hojným sádrovcem. Pevnější poněkud než 1.	3·0	
	1. *Slinitý jíl* velmi měkký, tmavomodrý s četnými kousky pyritu, jenž snadno větrá a pukání horniny způsobuje, Na trhlinách i v ložích hojně jemných krystalků sádrovce. Mokrý. Rozpadá se zprvu v pecky a pak v prach	4·6	
Hladina Ohře		179·9	

Koule sferosiderovité z vrstvy IX8. mají velikost ořechu až hlavy. Bývají často soustředně miskovitého složení. Často se misky sferosideritu co do barvy střídají, tmavočervená s tmavošedou, hnědou neb žlutou. Někdy má jádro pevné, někdy práškovité.

Po dvoudenním vyhledávání, nalezl jsem v jednotlivých souvrstvích následující skameněliny:

V souvrství IX1:

Inoceramus (Brongniarti) zlomky. (h)
Pecten Nilssoni Goldf. (h)

Skořápky skamenělin v tomto souvrství jsou v bílý práškovitý uhličitan vápenatý rozpadlé.

V souvrství X2:

Baculites Faujassi Lamk.

Nucula pectinata Sow. (h)
Inoceramus sp.

I zde bývají skameněliny na povrchu bílé.

V souvrství IX3:

Acteon ovum Dujard. (vz)
Geodia gigantea Poč. (vh) jehlice.
V souvrství IX4:
Hamites bohemicus Fr.
Baculites Faujassi.
Aporhais sp.
Natica vulgaris Reuss.
Nucula seminularis v. Buch. s bílým vápnitým práškovitým povlakem.
Venus parva Sow.
Ostrea semiplana Sow.
Ostrea (cf. Wegmanniana D'Orb. ?)
Serpula sp.
a j.

V souvrství IX5:

Hamites bohemicus Fr.
Aporhais sp.
Natica vulgaris Reuss.
Pecten Nilssoni Goldf.
Inoceramus Brongniarti Park., mládě.
Nucula semilunaris v. Buch., s bílým vápnitým povrchem.
Exogyra lateralis Reuss.

V souvrství IX7: jsou skameněliny četné buď z jílu neb s povlakem limonitovým aneb s bílým vápnitým.

Osmeroides divaricatus Gein. (vz)
Chomáče šupin a kostí rybích. (zř)
Scaphites Geinitzi D'Orb. (zř)
Baculites Faujassi Lamk. (též z limonitu) (h)
Turritella acicularis Reuss. (zř)
Natica Gentii Sow. (vz)
Natica vulgaris Reuss. (zř)
Trochus Engelhardti Gein. (zř)
Turbo decemcostatus v. Buch. (zř)

Aporhais megaloptera Reuss. sp. (h)
Aporhais Reussi Gein. sp. (vh)
Acteon ovum Duj. (vz)
Dentalium glabrum Gein. (zř)
Cardium semipapillatum Reuss. (zř)
Nucula semilunaris v. Buch. (zř)
Tellina concentrica Reuss. (vz)
Avicula Geinitzi Reuss. (vz)
Lima pseudocardium Reuss. (vz)
Inoceramus Brongniarti Park. (zř)
Vola quinquecostata Sow. sp. (vz)
Pecten Nilssoni Goldf. (zř)
Ostrea hippopodium Nilss. (zř)
Ostrea diluviana Linné. (vz)
Micraster de Lorioli Nov. (vz)
Spongie neurčená.
Nodosaria Mayeri Per. (zř)
Sequoia Reichenbachi Gein. sp.
Ze souvrství IX9: kde skameněliny jsou vzácny, mám:
Micraster de Lorioli Nov. (vz)
Hemiaster Regulusanus D'Orb. (vz)

Velkou důležitost pro naše stratigrafická studia má porovnání vrstev pásma IX. v Březně a z Velkého vrchu nad Vršovicemi. Navštivíme-li obě naleziště brzy po sobě a srovnáme horniny vrstev, hned poznáme souhlasné vrstvy. Jsou to zejména glaukonitické vrstvy a vrstva sferosideritová, jež nás brzy ve srovnávání vrstev orientují. Z tohoto srovnání však následuje, že vrstvy slinitých jílů pásma IX. v Březně, čili Březenské vrstvy Krejčího a Friče v Březně patří ku vyšším vrstvám Březenského (IX.) pásma a že se tudíž u hladiny Ohře v Březně ještě neukončují, nýbrž jdou ještě hluboko pod hladinou Ohře. Proto se také nemohou nalézati, jak Krejčí uvádí[45]), Teplické vrstvy v Březně pod Březenskými, vždyť dle našich výzkumů není pásmo X. čili Teplické pod IX. čili Březenským, nýbrž naopak.

---

[45]) Archiv Studie, str. 60.

Srovnání souhlasných vrstev pásma IX.

Na Březenském vrchu v Březně. Profil 107. Obr. 63.	**Na Velkém vrchu nad Vršovicemi.** Profil 101. Obr. 62.
8. *Slinitý jíl* zažloutlý a tmavošedý s koulemi ***sferosideritu*** . 0·2 *m.*	11. *Slinitý jíl* žlutý s koulemi ***sferosideritu*** . . . . 0·3 *m*
7. *Slinitý jíl* ***gastropodový*** zažloutlý a tmavošedý . . . . 7·9 6. *Slinitý jíl* žlutavý, šedý neb modravý. Na povrchu se všude sádrovec povaluje . . . . 6·0 5. *Slinitý jíl* poněkud pevnější, šedý, místy s tmavšími skvrnami neb modravý, dále od povrchu tmavomodrý. V trhlinách i na ložích desky sádrovce. Dosti skvrn hnědých po limonitu. ***Velmi jemně glaukonitický*** . . . 2·5 4. *Slinitý jíl* ***glaukonitický*** šedý s tmavšími skvrnami střídá se s tmavšími vrstvami. ***Glaukonit velmi jemný.*** Na povrchu sádrovec . . 4·0 } 20·4 *m*	10. *Slinitý jíl* šedý, dále od povrchu tmavší. Obsahuje zlomky ***gastropodů*** . . . . . . 6·5 9. *Slinitý jíl* ***velmi jemně glaukonitický***, šedý, místy žlutavý. Dále od povrchu s modravými skvrnami. Sádrovec na povrchu hojný . 13·5 } 20 *m*
3. *Slinitý jíl* ***velmi glaukonitický*** poněkud ***pevnější***, tmavošedý do zelena s tmavšími skvrnami, dále od povrchu tmavší. Se sádrovcem v trhlinách . . . . 3·0 *m*	8. *Slinitý jíl* šedý, dále od povrchu tmavošedý jemně ***glaukonitický.*** S hojným sádrovcem 2·8 7. ***Pevnější*** lavice *slinitého jílu* ***glaukonitického*** šedého s tmavošedými skvrnami. Vryp je zelený od ***velkého množství glaukonitu.*** Na ložích hojně sádrovce . . . . 0·2 } 3 *m*
2. *Slinitý jíl glaukonitický* tmavošedý, poněkud zarezavělý od četných žlutých a hnědých skvrn vodnatého kysličníka železitého. Dále od povrchu tmavomodrý. S hojným sádrovcem. *Skamenělin skořápky jsou vápnité* ***bílé*** . . . . 3 0 *m* 1. *Slinitý jíl* velmi měkký, tmavomodrý s četnými kousky pyritu, jenž snadno větrá a pukání horniny způsobuje. Na trhlinách i v ložích hojně jemných krystalků sádrovce. Mokrý. *Skořápky skamenělin* ***bílé*** *vapnité práškovité* . . . . 4·6 *m*	6. *Slinitý jíl* tmavošedý s četnými jemnými rezavými tečkami po limonitu. Mokrý. S ***bílými*** *zlomky skamenělin.* S hojným sádrovcem 6·0 *m*
Hladina Oharky. Pod touto pokračují tudíž do hloubky dolní gastropodové vrstvy pásma IX. a nikoliv Teplické vrstvy čili pásmo X.!	5., 4. *Slinitý jíl gastropodový* pokračuje . . . . 27·5 *m* atd.

Již Reuss[46]) zmiňuje se o vrstvách našeho pásma IX. v Březně. Řadí jej ku svému *Plänermerglu* a uvádí z něho tyto skameněliny:

Větevky konifer. (vz)
Salix angusta Reuss, listy.
Scyphia radiata Mant. (vz)
Apiocrinites ellipticus Mill. (vz)
Cidaris vesiculosa Goldf., ostny.
Ostrea vesicularis Lamk. (zř)
Ostrea lateralis Nilss. (zř)
Ostrea minuta Röm. (zř)
Ostrea gibba Reuss. (zř)
Ostrea macroptera Sow. (zř)
Ostrea carinata Lamk (zř)
Pecten membranaceus Nilss.
Pecten Nilssoni Goldf.
Pecten striato-punctatus Röm.
Pecten trigeminatus Goldf.
Pecten decemcostatus v. Münst.
Inoceramus Brongniarti Park.
Inoceramus Cuvieri Sow.
Inoceramus latus Mant. (h)
Inoceramus undulatus Mant. (h)
Inoceramus striatus Mant.
Inoceramus Cripsii Mant. (h) vždy malá.
Gervilia solenoides Defr. (ne zř)
Avicula Geinitzii Reuss.
Avicula pectinoides Gein.
Avicula neglecta Reuss.
Avicula Reichii Röm.
Pinna nodulosa Reuss. (vz)
Modiola pumila Reuss.
Mytilus parallelus Reuss.
Cardita (Venericardia) tenuicosta Sow.
Cardita (Venericardia) corrugata Reuss (vh)
Nucula truncata Nilss.
Nucula antiquata Sow.
Nucula producta Nilss.
Nucula Mantellii Gein. (N. ovata u Tittona)

---

[46]) Die Kreidegebilde, str. 47.

Nucula siliqua Goldf.
Nucula semilunaris v. Buch.
Pectunculus insculptus Reuss.
Pectunculus reticulatus Reuss.
Arca truncata Reuss.
Arca pygmaea Reuss.
Arca bicarinata Reuss.
Cucullaea striatula Reuss. (vh)
Cucullaea undulata Reuss (vh)
Cardium semipapillatum Reuss.
Venus parva Sow.
Venus laminosa Reuss. (vh)
Venus pentagona Reuss.
Astarte similis v. Münst.
Corbula caudata Nilss.
Corbula bifrons Reuss.
Tellina concentrica Reuss. (vh)
Solen compressus Goldf.
Patella carinata Reuss.
Dentalium medium Sow.
Dentalium polygonum Reuss.
Auricula incrassata Sow.
Volvaria tenuis Reuss. (vz)
Rostellaria Parkinsoni Mant.
Rostellaria calcarata Sow.
Rostellaria megaloptera Reuss.
Rostellaria subulata Reuss.
Rostellaria divaricata Reuss.
Pleurotoma Römeri Reuss.
Pterocera sp. int.
Tornatella elongata Sow.
Pyrula Cottae Röm.
Fusus carinatus Reuss.
Cerithium Luschitzianum Gein.
Cerithium fasciatum Reuss.
Turritella multistriata Reuss.
Turbo decussatus Reuss.
Trochus Basteroti Brongn.
Trochus concinnus Röm.
Trochus sublaevis Gein.

Solarium decemcostatum v. Buch.
Solarium angulatum Reuss.
Littorina rotundata Sow.
Littorina sculpta Sow.
Natica Gentii Sow. (Helix G. Sow.) = N. acutimargo Röm. (zř)
Natica unicarinata Gein. = N. carinata Röm (zř)
Natica vulgaris Reuss. (vh)
Nautilus inaequalis Sow.? (zř)
Ammonites Cottae Röm. (zř)
Ammonites peramplus Sow. (zř)
Ammonites splendens Sow. affin.
Scaphites costatus Mant.
Scaphites aequalis Sow.
Hamites ellipticus Sow.
Hamites rotundus Sow.
Hamites plicatilis Sow. (H. armatus?)
Baculites anceps Lam.
Baculites rotundus Reuss.
Nodosaria Zippei Reuss.
Marginulina Nilssoni Röm.
Frondicularia ovata Röm.
Frondicularia angusta Nilss.
Frondicularia Cordai Reuss.
Cristellaria ovalis Reuss.
Robulina Comptoni Sow.
Robulina Ehrenbergii Röm.
Serpula subinvoluta Reuss.
Cytherina subdeltoidea v. Münst.
Cytherina ovata Röm.
Cytherina Hilseana Röm.
Cytherina parallela Reuss.
Cytherina complanata Reuss.
Klepeta malých Dekapodů.
Zuby Otodus appendiculatus Ag.
Zuby Ptychodus mammilaris Ag.
Lamna acuminata Ag.?
Neurčené konickými záhyby opatřené zuby.
Malé obratle rybí.
Coprolithy Macropoma Mantellii Ag. (vz)

Šupiny Beryx ornatus Ag.
Šupiny Osmeroides Lewesiensis Ag.

Gümbel[47]) po příkladu Romingerově klade též naše *pásmo IX.* v Březně čili jeho *Priesener Schichten* nad naše *pásmo X.* čili jeho *Hundorfer Schichten.* V jeho profilu z Lipence do Března popisuje vrstvy ony takto s hora dolů:

21. *Priesener Schichten* (Fundort bei Postelberg) dunkelfarbige, meist dünngeschichtete, Schwefelkies-führende Mergel erfüllt von ebenso zahlreichen, wie charakteristischen Versteinerungen (Baculites anceps, Inoceramus Cuvieri u. v. A.) . . . . 75′

Zwischen der zuletzt beobachteten Schicht (20) und dem Mergel bei Priesen ist eine nicht sehr mächtige Schichtenreihe nicht entblösst . . . . ?′

20. Härtere, kalkige Lagen mit den charakteristischen Versteinerungen der *Hundorfer Schichten*, wechselnd mit hellfarbigem Mergel . . . . 30′

Auch diese Schichtenreihe senkt sich allmählig unter die Thalsohle ein, aus der erst bei Priesen selbst wieder anstehendes Gestein zu Tag tritt.

19. Lichtgrauer, thoniger Mergel, der in bröcklichen Schutt zerfält und ausser Foraminiferen wenige Versteinerungen enthält: Ostrea semiplana Sow., Terebratulina rigida, Cidaris subvesicu losa d'Orb . . . . 5′

18. Weicher, sandiger, glaukonitischer Mergel . . . . . $1^1/_2$′
a t. d.

K tomuto profilu poznamenávám, že Gümblovo souvrství 20: „Härtere, kalkige Lagen mit den charakteristischen Versteinerung der *Hundorfer Schichten*, wechselnd mit hellfarbigem Mergel“ ***v přírodě neexistuje.*** Proto padá tvrzení Gümblovo, že jeho *Priesener Schichten* spočívají na *Hundorfer Schichten* čili, že Březenské vrstvy (pásmo IX.) spočívají na Teplických vrstvách (pásmo X.).

V pojednání našem o pásmu V. (Roudnickém) dokázali jsme, že 19. Gümblovo souvrství: „Lichtgrauer, thoniger Mergel etc.“ náleží našemu pásmu V. a Gümblovo souvrství *18.* jest nespodnější část našeho pásma V., totiž *Va.*

Kladl tudíž Gümbel vrstvy útvaru křídového v následujícím pořádku za sebou užijeme-li našich názvů pro pásma:

---

[47]) Beiträge S. 516—519.

Pásmo IX.
Pásmo X.
Pásmo V.,

kdežto je známo z nasich studií, že pásma našeho útvaru křidového postupují s hora doln v tomto pořádku:

Pásmo X.
Pásmo IX.
Pásmo VIII.
Pásmo VII.
Pásmo VI.
Pásmo V.
atd.

Poněvadž nenalézáme nikde v okolí Března a Malnic *Hundorfské vrstvy* Gümblovy, proto také nemohou se nalézati ***v téže krajině Hundorfské vrstvy čili Gümblovo souvrství 20. na souvrství 19.***

Schloenbach [48]) se rovněž domníval, že by mohly býti Březenské vrstvy v Březně (naše pásmo IX.) mladší vrstev Teplických (pás. X.): Srovnával totiž naše pásmo IX. v Březně s vrstvami obsahujícími *Inoceramus Cuvieri* a *Micraster cor testudinarium* v Severním Německu, a vrstvy našeho pásma X. s vrstvami obsahujícími *Scaphites Geinitzi* a *Spondylus spinosus.* Píšeť: „*Die Zone des Inoceramus Cuvieri und Micraster cor testudinarium* scheint mir in Böhmen durch die bekannten petrefactenreichen *Baculiten-Mergel* von Priesen, Postelberg, Luschitz etc. repräsentirt zu werden.

Týž náhled o poměru stáří vrstev Teplických (X.) a Březenských (IX.) uvádí Schloenbach [49]) v práci své: „Die Kreidebildungen der Umgebungen von Teplitz und Laun im nördlichen Böhmen". Pojednávaje o vrstvách se Scaphites Geinitzi, praví: „Die Grenze dieses Horizontes gegen oben ist meistens schwer zu erkennen; es folgen nämlich graublaue Schichten von etwas mehr thonig-schieferigen Beschaffenheit, die *Baculiten Mergel.*"

Krejčí [50]) se zmiňuje o našem pásmu IX. v Březně takto: „Jedno z nejhlavnějších nalezišť (Březenských vrstev), jež nejdříve prof. Reuss popsal, jsou příkré stráně Červeného vrchu nad vesnicí Břez-

---

[49]) Verhandlungen d. k. k. Geolog. Reichsanst. in Wien, 1868.
[48]) Die Brachiopoden. Str. 147.
[50]) Studie. Str. 66. Obr. 11.

nem pod Postoloprty, kdež se množství skamenělin, od Reussa uvedených, nachází. Bakulitové slíny skládají zde severní bok Červeného již dříve popsaného vrchu (obr. 11.), jehož temeno vyhořelé lože hnědého uhlí nese."

Krejčí[51]) má za to, že Březenské vrstvy v Březně spočívají na Teplických vrstvách. Píše: „U Oharky samy vycházejí Teplické opuky na den od ústí Malnického (Hřivického) potoka až pod vesnici Březno, majíce podobu šedých hlinito-písčitých opuk a jsouce pokryté měkkými slíny pásma Březenského čili bakulitového; vrchol kopce Březenského (Červený čili Křížový vrch) nese však vyhořelé vrstvy neogenové (třetihorní). Tudíž náleží zde jen nejhlubší vrstvy, přes kteréž Oharka bezprostředně teče k Teplickému pásmu."

Podle našich výzkumů, jak již dříve dokázáno, nenáleží vrstvy nejhlubší u Března, přes které Oharka teče k Teplickému pásmu, nýbrž ku pásmu Březenskému (IX.) a hluboko pod hladinu Ohře ahá ještě mocná spodní část Březenského pásma (IX.)

Fričem[52]) byly velmi podrobně palaeontologické poměry pásma IX. v Březně prostudovány. Týž rozeznává tam podle palaeontologických poměrů následující vrstvy shora dolů:

7. *Ornice.*

6. *Třetihorní vypálené vrstvy.*

5. *Vrstva krabová.* Žlutavé a šedé, dosti plastické uloženiny, které nad sferosiderity leží, nesnadno jsou přístupny a vyznačují se nápadnou hojností korýšů. Výbrus její vykazuje trochu glaukonitu, pak hnědá zrna s rezavě červenou obrubou, cihlově červená malá jádra a intensivně černá jádra foraminiferová.

4. *Vrstva sferosideritová.* Jest v nejvyšší poloze vrstvy gastropodové. Obsahuje kulaté neb ploché konkrece zvící ořechu, pěstě i hlavy; některé dosahují až 50 *cm* délky. Zdravé jádro jejich sestává ze šedého velmi tvrdého sferosideritu a jej obklopující kůry vykazují různé stupně okysličení jež se jeví různými barvami tonů rezavě červených až okrově žlutých. Výbrus neokysličeného sferosideritu jeví sloh z dosti stejně velkých, nepravidelně čtverhraných dílců, z nichž každý ve středu má tmavý bod.

3. *Gastropodová vrstva* zaujímá střed celého profilu a jest vlastním sídlem bohaté fauny Březenských vrstev, zvláště četnými cephalopody a gastropody bohaté. Výbrusy jsou poněkud bohatší foramini-

---

[51]) Studie. Str. 60. Obr. 11.

[52]) Březenské vrstvy str. 12—25.

ferami nežli výbrusy předchozích, avšak u porovnání s Teplickými vrstvami dlužno je v té příčině přec jako chudé označiti.

2. *Radiolariová vrstva.* Tato vystupuje nad cestou v řadě pevnějších lavic. Hornina její jest pevná, glaukonitická, tvoří tvrdé lavice a rozeznává se zřetelně od vrstvy Gastropodové. Nejvyšší poloha *d* jest nejbohatší radiolariemi.

1. *Geodiová vrstva* v rovině cesty jest velmi silně glaukonitická, takže na výbrusu velmi nápadně vystupují zelená velká tělíska. Mimo jehlice hub spatřujeme též zrnka hnědelová a vivianitová, pak intensivně černé a okrouhlé skupiny malých zrnek křemenných, které snad náležejí rhizopodu. Zvláštní pro tuto vrstvu jsou obrovské již pouhému oku patrné jehlice od Geodia gigantea Poč.

0. *Nuculové vrstvy.* Jsou to nejhlubší, z pravidla jen za nízkého stavu vody přístupné vrstvy. Barva jich jest tmavě popelavá a skořepiny skamenělin jsou bílé, kteráž okolnost přiměla asi Reusse vrstvy tyto pro podobnost jejich s gaultem folkstonským označiti jako gault v době, kdy poměr jejich uložení se zřetelem na starší vrstvy turonského stáří nebyl ještě znám. Drobnohledným ohledáním zjištěno mnoho kyzu a glaukonitu, pak krásně modrá zrnka vivianitu(?). Okrouhlá zrnka hnědele, pocházející z výplní komůrek globigerin; pořídku vyskytují se foraminifery, mřížovci a jehlice hub.

Fričovy vrstvy v Březně lze s našimi vrstvami profilu 107. srovnati asi takto:

Frič Prof. Obr. 2.		Zahálka Profil 107. Obr. 63.	
Březenské vrstvy.	5.	9.	Pásmo IX. horní.
	4.	8.	
	3.	7.	
	2.	4. + 5. + 6.	
	1.	2. + 3.	
	0.	1.	

Frič uvádí z naší vrstvy IX 1.:

Nautilus Reussi Fr.
Placenticeras D'Orbignyanus Gein.
Scaphites auritus Fr.
Turritella acicularis Reuss.
Turritella Noeggerathiana Goldf.
Pleurotomaria linearis Mant.
Aporhais stenoptera Goldf.
Aporhais subulata Rss.
Cerithium binodosum Röm.
Acteon sp.
Dentalium glabrum Gein.
Dentalium polygonum Reuss.
Cardita tenuicosta Sow.
Nucula pectinata Sow.
Nucula semilunaris v. Buch.
Leda siliqua Goldf. sp.
Leguminaria Petersi Zitt.
Avicula pectinoides Reuss.
Pecten Nilssoni Goldf.
Ostrea frons Park.
Terebratulina Chrysalis Schlott.
Paraclytia sp.
Lithocyclia discus Per.

Frič uvádí z vrstev našich IX. 2 + 3:

Lamna acuminata Ag.
Operculum C.
Pecten Nilssoni Goldf.
Geodia gigantea Poč.
Lithocyclia discus Per.

Frič uvádí z vrstev našich IX. 4 + 5 + 6:

Notidanus simplex Fr.
Corax heterodon Reuss.
Pycnodus.
Saurocephalus marginatus Reuss.
Electrolepis horrida Fr.
Nautilus sublaevigatus D'Orb.
Helicoceras Reussianum Fr.
Aptychus radiatus Fr.

Trochus Engelhardti Gein.
Fusus (cf. Requinianus) D'Orb.
Voluta elongata D'Orb.
Nucula pectinata Sow.
Corbula caudata Nilss.
Lima Hoperi Mant.
Ostrea cf. Wegmanniana D'Orb.
Parasmilia.
Ventriculites angustatus Röm.
Geodia gigantea Poč.
Dictyomitra multicostata Zitt.
Dictyomitra regularis Per.
Lithocyclia discus Per.
Stylodyctia Haekeli Zitt.
Porodiscus glauconitarum Per.
Ropalastrum sp.

Z vrstev IX. 7. uvádí Frič:

Lamna acuminata
Otodus appendiculatus.
Pycnodus.
Osmeroides Lewesiensis.
Osmeroides divaricatus.
Cyclolepis Agassizi.
Aspidolepis Steinlai?
Saurocephalus marginatus.
Cladocyclus Strehlensis.
Operculum.
Praeoperculum.
Spinacites radiatus.
Nautilus sublaevigatus.
Nautilus rugatus.
Nautilus Reussi.
Schlönbachia subtricarinata.
Acanthoceras dentatocarinatus.
Lytoceras Alexandri.
Scaphites Geinitzi.
Scaphites auritus.
Hamites verus.
Helicoceras Reussianum.
Turritella multistriata.
Turritella acicularis.
Turritella Noeggerathiana.
Scala sp.
Scala decorata.
Natica vulgaris.
Natica Gentii.
Turbo decemcostatus.
Trochus Engelhardti.
Guilfordia acanthochila.
Rissoa Reussi.
Rissoa sp.
Alvania sp.
Alvania sp.
Solarium baculitarum.
Aporrhais megaloptera.
Aporrhais Reussi.
Aporrhais coarctata.
Aporrhais stenoptera.
Aporrhais arachnoides.
Aporrhais subulata.
Rapa cancellata.
Fusus? n. sp.
Fusus sp.

Cerithium binodosum.
Cerithium fasciatum.
Cerithium pseudoclathratum.
Cerithium provinciale.
Cerithium cf. Dupinianum.
Voluta elongata.
Mitra Roemeri.
Cylichna cylindracea.
Acteon doliolum.
Acteonina lineolata.
Avellana?
Scaphander cretaceus.
Acmaea depressa.
Patella? incostans.
Dentalium glabrum.
Cardium semipapillatum.
Cardita tenuicosta.
Isocardia cretacea.
Astarte acuta.
Astarte nana.
Eriphyla lenticularis.
Nucula pectinata.
Nucula semilunaris.
Leda siliqua.
Puctunculus insculptus.
Arca truncata.
Arca striatula.
Arca undulata.
Pinna decussata.
Mytilus Neptuni.
Lithodomus rostratus.
Lithodomus spathulatus.
Modiola capitata.
Gastrochaena amphisbaena.
Thracia?
Leguminaria (truncatula)?
Pholadomya decussata.
Pholadomya sp.
Tellina concentrica.
Venus laminosa?
Venus concentrica.
Avicula Geinitzi.
Avicula pectinoides.
Gervilia solenoides.
Inoceramus Cuvieri.
Inoceramus planus.
Lima cf. elongata.
Lima granulata.
Lima Hoperi.
Pecten Nilssoni.
Pecten curvatus.
Pecten Dujardinii.
Pecten squamula.
Pecten serratus.
Spondylus sp.
Ostrea semiplana.
Ostrea hippopodium.
Ostrea frons.
Anomia subradiata.
Anomia subtruncata.
Magas Geinitzi.
Argiope?
Terebratulina chrysalis.
Rhynchonella pisum.
Entalophora? solitaria.
Hypothoa sp.
Polycnemidium pustulosum.
Palaeocorystes sp.
Callianassa gracilis.
Stenocheles parvulus?
Hoploparia sp.
Enoploclytia.
Antedon.
Cidaris sceptrifera.
Phymosoma.
Micraster Lorioli.
Holaster cf. placenta.
Hemiaster regulusanus.
Goniaster.
Ophiothrix?

Trochosmilia.
Micrabatia coronula.
Trochocyathus Harweyanus.
Trochocyathus?
Oculina.
Ventriculites radiatus.
Chondrillopsis asterias.
Stylocordyla radix.
Nodosaria oligostegia.
Nodosaria aculeata.
Nodosaria annulata.
Nodosaria Lorneiana.
Nodosaria Zippei.
Nodosaria gracilis.
Nodosaria multilineata.
Nodosaria Mayeri.
Frondicularia striatula.
Frondicularia mucronata.
Frondicularia angusta.
Frondicularia Archiaciana.
Frondicularia Cordai.
Frondicularia inversa.
Flabellina rugosa.
Flabellina ornata.
Flabellina cordata.
Cristellaria rotulata.
Cristellaria intermedia.
Cristellaria ovalis.
Cristellaria lepida.
Marginulina elongata.
Marginulina Nilssoni.
Marginulina bacillum.
Textillaria globulosa.
Tritaxia tricarinata.
Verneuillina Münsteri.
Guttulina trigonula.
Guttulina elliptica.
Globulina lacrima.
Polymorphina globosa.
Gacbilogerina rtecea.
Globigerina marginata.
Planorbulina ammonoides.
Planorbulina polyraphes.
Bulimina variabilis.
Bulimina intermedia.
Gaudryina rugosa.
Nonionina compressa.
Cornuspira cretacea.
Trochammina i gularis.
Haplostiche constricta.
Haplostiche dentalinoides.
Haplostiche clavul na.
Haplostiche foedissima.
Araucaria Fričii.
Araucaria brachyphylla.
Araucaria epactridifolia
Sequoia lepidota.
Sequoia Reichenbachi.
Widringtonia?
Quercus Charpentieri.
Rhus densmortis.
Myrsine coloneura.
Ardisia glossa.
Diospyros primaeva.
Phyllites Perneri.
Anthocephale bohemica.

Z naší vrstvy IX8. uvádí Frič:

Elopopsis sp.
Schlönbachia subtricarinata.
Acanthoceras dentatocarinatus.
Placenticeras D'Orbignyanus.
Ammonites polyopsis?

Scaphites Geinitzi.
Hamites bohemicus.
Helicoceras Reussianum.
Natica vulgaris.
Trochus Engelhardti.
Rissoa Reussi.
Aporrhais megaloptera.
Aporrhais Reussi.
Fusus Nereidis.
Dentalium polygonum.
Cardium semipapillatum.
Corbula caudata.
Gervilia solenoides.
Inoceramus Cuvieri.
Lima granulata.
Clione? ovalis.

Z našeho souvrství IX9. uvádí Frič:

Otodus appendiculatus.
Acanthoceras dentatocarinatus
Crioceras membranaceum.
Aptychus radiatus.
Natica Gentii.
Solarium baculitarum.
Cerithium.
Isocardia cretacea.
Lyonsia carinifera.
Avicula Geinitzi.
Terebratulina chrysalis.
Polycnemidium pustulosum.
Palaeocorystes sp.
Palaeocorystes sp.
Callianassa brevis.
Paraclytia sp.
Pollicipes elongatus.
Cidaris sceptrifera.
Hemiaster regulusanus.
Stellaster.
Frenelopsis bohemica.
Sequoia Reichenbachi.
Sequoia sp.

Ficus Cecropiae — lobus.
Ericophyllum Gaylussaciae.
Myrsine manifesta.

Jahn[53]) uvádí z pásma IX. z *Březina* část oněch skamenělin které se vyskytují též jinde v Teplických vrstvách a sice:

Turritella multistriata Rss.
Turbo decemcostatus Rss.
Dentalium Cidaris Gein.
Nucula semilunaris v. Buch. et pectinata Sow.
Inoceramus Brongniarti Park.
Ostrea semiplana Sow. et hippopodium Nilss.
Terebratulina chrysalis Schl. et striatula Sow.
Parasmilia centralis Mant. form.

Mělce.

Profil 90. Obr. 67.

Tak jako jest pásmo IX. v Březně pokryto vrstvami třetihorními, právě tak pokryto jest pásmo to i v Mělcích při západním konci Loun. Zdejší vrstvy třetihorní složeny jsou však výhradně z pískovců. Srovnej profil 90. v předu a obr. 67. Pásmo IX. vychází tu v profilu 90. po severní straně vrchu na povrch. Lépe než zde, vychází na povrch v úvozu cesty téhož vrchu po východní straně jeho. Bližší studium vrstev tu však podniknouti nelze pro skrovnou přístupnost jejich.

O mocnosti pásma IX.

V celém Poohří od Labe až k Postoloprtům nenalezli jsme pásmo IX. tak, aby na jednom a témž místě bylo úplně odkryto od jeho základu až ku jeho patru. Proto nelze udati s určitostí celou jeho mocnost, nýbrž jen přibližně.

Tak u Břežan přístupna je nejnižší část pásma IX. v mocnosti asi 10 *m*; u Hostenic pak nejvyšší vrstvy obnášejí 7·9 *m* mocnosti. Z toho uzavíráme, že mocnost pásma IX. v okolí Budyně je jistě větší než-li 17·9 *m*.

[53]) Annalen des k. k. nat. Hofm. 1891. Str. 476.

Mocnost pásma IX. v krajině Lounské dá se posouditi nejlépe z mocnosti přístupných vrstev na Velkém vrchu nad Vršovicemi. Na profilu našem 101, bude se asi pod souvrstvím IX1. nalézati již pásmo X. Takže mocnost vrstev pásma IX. na profilu 101., totiž 86·5 *m* lze přiblížené považovati za mocnost pásma IX.

Při popisu vrstev našeho pásma IX. u Lenešické cihelny a na Chlumu uvedli jsme, že tam obnáší mocnost zachovaných vrstev 61 *m*; z toho soudíme, že je tam mocnost pásma IX. *větší než-li* 61 *m*. To by neodporovalo mocnosti předešlé.

Stráně v údolí Koštickém ku př. „na Vinici" aneb na „Stráni" jsou od 40 *m* ku 50 *m* až 60 *m* vysoké a složené ze samých vrstev pásma IX., aniž by byl přístupen základ neb patro pásmo toho. Z toho lze souditi opět, že mocnost pásma IX. je v údolí Koštickém přes 60 *m*.

Uvážíme-li výsledky, jichž docílili jsme měřením mocnosti pásma IX. na Řipské vysočině a v Polomených horách, tož shledáváme následující výsledky.

Mocnost pásma IX. v Bechlíně pod Řipem jest nejmenší a obnáší **10** *m*.

Z Řipské vysočiny roste mocnost pásma IX. postupně do Polomených hor, takže v Kanině obnáší již **80·97** *m*.

Z udaných přístupných mocností v Poohří vychází však na jevo, že mocnost pásma IX. roste též z Řipské vysočiny do Poohří a že dosahuje u Loun mocnosti až **86·5** *m*.

Jest zajímavo tudíž, že roste mocnost pásma IX. z okolí Řipu jak směrem do Polomených Hor tak do Poohří.

Palaeontologie pásma IX.

Při porovnávání stejnodobých pásem útvaru křídového v Čechách kladla se někdy příliš velká váha na petrografické poměry jejich vrstev. I vyřadilo se někdy pásmo utvaru křídového proto za samostatné, že zvláštními se vyznačovalo petrografickými poměry. Takové vrstvy pak, které v jiných krajinách Čech podobnými se honosily petrografickými poměry považovány za aequivalentní.

Naproti tomu se zase kladla někdy velká váha na palaeontologické poměry a takové vrstvy nepokládány za stejnodobé, které se nemohly vykázati stejnými palaeontologickými poměry.

Změny faciové u vrstev byly přehlédnuty. Byly přehlédnuty pro to, že nebyla pásma stopována krok za krokem z jedné krajiny do druhé, nýbrž porovnávány byly vrstvy ve větších od sebe vzdálenostech.

Dokázali jsme u celé řady našich pásem, jak mění se velice v petrografických poměrech stopujem-li je z Řipské vysočiny do Polomených hor a jak velice se při tom mění i v poměrech palaeontologických.

Jedno z pásem, které největší proměny faciové nabývá, jest pásmo IX. Stopujem-li je z vysočiny Řipské do Polomených hor, mění se v ony vrstvy Jizerské, jež Frič nazval s hora dolů:

Bryozoické vrstvy.
Trigoniové vrstvy.
Druhý kvádr Kokořínský.
Hleďsebské vložky.

Totéž pásmo IX. stopováno mezi jeho patrem a základem do Poohří přechází do Březenských vrstev. Jest tudíž skupina nahoře jmenovaných Jizerských vrstev totiž: Hleďsebských vložek + Druhého kvádru Kokořínského + Trigoniových + Bryozoických vrstev, aequivalentní Březenským vrstvám. Jaká to změna petrografická a tím zároveň i palaeontologická na cestě z Kokořína až do Března u Postoloprt! Nikde však jsme neviděli náhlých skoků, nýbrž ponenáhle měnily se od místa k místu petrografické poměry a následkem toho i poměry palaeontologické.

Podrobné seznamy skamenělin pásma IX. z okolí Řipu a Polomených hor podali jsme již v pojednáních oněch krajin se týkajících. K vůli porovnání jejich se skamenělinami pásma IX. v Poohří stůjž zde

Přehled

skamenělin pásma IX. v Poohří.

Pisces.

Oxyrhina Mantelli Ag.
Oxyrhina angustidens Reuss.
Lamna raphiodon Ag.
Lamna subulata Ag.

Lamna acuminata Reuss.
Notidanus simplex Frič.
Otodus appendiculatus Ag.
Otodus serratus Ag.
Otodus semiplicatus v. Münst.
Corax heterodon Reuss.
Spinax rotundatus Reuss.
Ptychodus mammillaris Ag.
Ptychodus latissimus Ag.
Acrodus triangularis Gein.
Acrodus affinis Reuss.
Hybodus cristatus Ag.

Pycnodus complanatus Ag.
Pycnodus scrobiculatus Rss.
Pycnodus cretaceus Ag.
Sphaerodus tenuis Reuss.
Gyrodus mammillaris Ag.

Osmeroides Lewesiensis Ag.
Osmeroides divaricatus Gein.
Cyclolepis Agassizi Gein. (Aulolepis Reussi Gein.)
Aspidolepis Steinlai Gein.
Enchodus Halocyon Ag.
Saurocephalus marginatus Reuss.
  Elopopsis sp.
  Beryx ornatus Ag.
  Cladocyclus Strehlensis Gein.
  Operculum.
  Praeoperculum.
  Electrolepis horrida Frič.
  Spinacites radiatus Frič.
  Obratle, Coprolithy.

Cephalopoda.

Belemnites sp.
Nautilus sublaevigatus D'Orb.

Nautilus rugatus Fr. et Schl.
Nautilus Reussi Frič.
Acanthoceras dentatocarinatus Röm.
Placenticeras D'Orbignyanus Gein.
Lytoceras Alexandri Frič.
Schlönbachia subtricarinata D'Orb.
Schlönbachia Texanus Röm.
Schlönbachia Germari Reuss.
Cosmoceras Schlönbachi Frič.
Ammonites polyopsis? Duj.
Phylloceras bizonatus Frič.
Pachydiscus peramplus Mant.
Scaphites Geinitzi D'Orb.
Scaphites Geinitzi var. binodosus Röm.
Scaphites auritus Frič.
Scaphites aequalis Sow.
Hamites bohemicus Frič.
Hamites verus Frič.
Hamites Geinitzi D'Orb.
Hamites rotundus Sow. (consobrinus D'Orb.)
Hamites plicatilis Sow.
Crioceras membranaceum Frič.
Helicoceras Reussianum Gein.
Helicoceras armatus D'Orb.
Baculites Faujassi Lam. (var. bohemica Frič.)
Baculites baculoides Mant. sp.
Aptychus cretaceus v. Münst.
Aptychus radiatus Frič.

Gastropoda.

Turritella multistriata Reuss.
Turritella acicularis Reuss.
Turritella Noeggerathiana Goldf.
Turritella Leneschitzensis Weinz.
Scala decorata Gein.
Scala Philippi Reuss.
Natica Gentii Sow.
Natica vulgaris Reuss.

Natica carinata Röm.
Turbo decemcostatus v. Buch.
Turbo Buchi Goldf. sp.
Turbo subinflatus Reuss.
Turbo Naumanni Gein.
Trochus Engelhardti Gein.
Trochus amatus D'Orb.
Trochus Buneli d'Arch.
Guilfordia acanthochila Weinz.
Rissoa Reussi Gein.
Rissoa sp.
Alvania sp.
Xenophora onusta Nilss.
Pleurotomaria linearis Mant.
Solarium (Pleurotomaria) baculitarum Gein.
Aporrhais megaloptera Reuss
Aporrhais Reussi Gein.
Aporrhais coarctata Gein.
Aporrhais stenoptera Goldf.
Aporrhais subulata Reuss.
Aporrhais arachnoides Müll.
Aporrhais tenuistriata Reuss.
Aporrhais Buchi Mün. sp. (divaricata Reuss.)
Rapa cancellata Sow.
Fusus Nereidis Münst
Fusus cf. Requienianus D'Orb.
Neptunea Leneschitzensis Weinz.
Neptunea carinata Weinz.
Cancellaria sculpta Reuss.
Cerithium Luschitzianum Gein.
Cerithium fasciatum Reuss.
Cerithium binodosum Röm
Cerithium pseudoclathratum D'Orb.
Cerithium (cf. Dupinianum D'Orb.)
Cerithium (cf. provinciale D'Orb.)
Voluta elongata D'Orb.
Mitra Roemeri D'Orb.
Cylichna cylindracea Gein.
Volvaria tenuis Reuss.
Acteon doliolum Müll.

Acteon ovum Duj.
Acteonina lineolata Reuss
Scaphander cretaceus Frič.
Acmaea depressa Gein.
Patella carinata Reuss.
Patella ? incostans Gein.
Dentalium glabrum Gein.
Dentalium medium Sow.
Dentalium polygonum Reuss.
Dentalium cidaris Gein.

Pelecypoda.

Cardium semipapillatum Reuss.
Cardita tenuicosta D'Orb.
Isocardia cretacea Goldf.
Astarte acuta Reuss.
Astarte nana Reuss.
Astarte similis Münst.
Eriphyla lenticularis Goldf.
Nucula pectinata Sow.
Nucula semilunaris v. Buch.
Nucula ovata Mant.
Nucula sp.
Leda siliqua Reuss.
Leda producta D'Orb.
Pectunculus insculptus Reuss.
Pectunculus lens Nilss.
Pectunculus reticulatus Reuss.
Pectunculus? arcaceus Reuss.
Arca truncata Reuss.
Arca striatula Reuss.
Arca undulata Reuss.
Arca bicarinata Reuss.
Arca pygmaea Reuss.
Pinna decussata Goldf.
Pinna nodulosa Reuss.
Mytilus Neptuni Goldf.
Lithodomus spathulatus Reuss.
Lithodomus cf. rostratus D'Orb.
Modiola capitata Zitt.

Modiola tetragonus Reuss.
Gastrochaena amphisbaena Gein.
Corbula bifrons Reuss.
Corbula caudata Nilss.
Thracia ?
Lyonsia carinifera D'Orb.
Leguminaria truncatula ? Reuss.
Leguminaria Petersi Zitt.
Solen aequalis D'Orb.
Pholadomya decussata Phill.
Pholadomya sp.
Tellina concentrica Reuss.
Venus laminosa Reuss.
Venus concentrica Reuss.
Venus subdecussata Röm.
Venus parva Sow.
Venus pentagona Reuss.
Avicula Geinitzi Reuss.
Avicula pectinoides Reuss.
Avicula anomala Sow.
Avicula glabra Reuss.
Avicula neglecta Reuss.
Gervilia solenoides Defr.
Inoceramus Brongniarti Park.
(Inoceramus Cuvieri ? Sow.)
Inoceramus latus Mant.
Inoceramus planus Münst.
Lima elongata Sow.
Lima pseudocardium Rss.
Lima granulata D'Orb.
Lima Hoperi Mant.
Pecten Nilssoni Goldf.
Pecten curvatus Gein.
Pecten Dujardinii Röm.
Pecten squamula Lam.
Pecten serratus Nilss.
Vola quinquecostata Sow. sp.
Spondylus spinosus Goldf.
Spondylus latus Röm.
Spondylus sp.

Exogyra lateralis Reuss.
Ostrea diluviana Linné.
Ostrea semiplana Sow.
Ostrea hippopodium Nilss.
Ostrea Proteus Reuss.
Ostrea cf. Wegmanniana D'Orb.
Ostrea frons Park.
Ostrea gibba Reuss.
Ostrea carinata Lamk.
Anomia subradiata Reuss.
Anomia subtruncata Gein.
Anomia immitans Frič.

Brachiopoda.

Magas Geinitzi Schlönb.
Argiope?
Terebratula sp. Mládě o průměru 7 *mm*.
?Terebratula transversa Frič. Malý druh.
Terebratulina gracilis Schloth.
Terebratulina (chrysalis Schl.) striatula Mant.
Rhynchonella plicatilis Sow. (var. Cuvieri a pisum).

Bryozoa.

Escharina dispersa Reuss.
Entalophora? solitaria Frič.
Hypothoa sp.

Crustacea.

Polycnemidium pustulosum Reuss.
Palaeocorystes sp.
Callianassa brevis Frič.
Callianassa gracilis Frič.
Stenocheles parvulus Fr.
Paraclytia sp.

Hoploparia sp.
Enoploclytia sp.
Cytherella Münsteri Reuss.
Cytherella parallela Reuss. sp.
Cytherella ovata Röm. sp.
Cytherella Hilseana Röm. sp.
Cytheridea laevigata Reuss.
Cytheridea perforata Röm.
Cythere serrulata Bosq.
Cythere ornatissima Reuss.
Cythere elongata Gein.
Cythere nodifera Kf.
Cythere cuneata Kf.
Cythere gracilis Kf.
Cythere reticulata Kf.
Cythere Geinitzi Reuss.
Bairdia arquata var. faba Reuss.
Bairdia subdeltoidea Münst.
Bairdia depressa Kf.
Bairdia modesta Reuss.
Pollicipes glaber Röm.
Pollicipes Bronni Röm.
Pollicipes Košticensis Kf.

Vermes.

Serpula gordialis Schl.
Serpula subinvoluta Reuss.
Serpula sp.

Echinodermata.

Mesocrinus Fischeri Gein. (Antedon F. = Apiocrinites ellipt.)
Antedon sp.
Cidaris sceptrifera Mant.
Cidaris Reussi Gein
Cidaris vesiculosa Goldf.
Phymosoma radiatum Sorig.

Micraster sp.
Micraster Lorioli Nov.
Holaster cf. placenta Ag.
Hemiaster regulusanus D'Orb.
Cupulaster pauper Frič.
Goniaster?
Stellaster sp., Stellaster Ottoi Gein.
Stellaster Coombii? Forb.
Ophiothrix?
Psolus sp. Poč.

Anthozoa.

Parasmilia centralis Mant.
Caryophyllia cylindracea Reuss.
Trochosmilia sp.
Micrabatia coronula Goldf.
Trochocyathus Harveyanus M. E. et H.
Trochocyathus conulus Phil. sp.
Trochocyathus n. sp.
Oculina.
Nephthya cretacea Poč.

Porifera.

Ventriculites radiatus Mant.
Ventriculites angustatus Röm.
Ventriculites sp.
Craticularia vulgata Poč.
Craticularia sp.
Siphonia Geinitzi Zitt.
Cf. Elasmostoma sp.
Pleurostoma bohemicum Zitt.
Spongites saxonicus Gein.
Achilleum rugosum Röm.
Rhizopoterion cervicornis Goldf. sp.
Geodia gigantea Poč.
Chondrillopsis asterias Frič.

Stylocordyla radix Frič.
Clione? ovalis Frič.

Foraminifera.

Cornuspira cretacea Reuss.
Trochamina irregularis P. et J.
Haplophragmium irregulare Röm. sp.
Haplostiche constricta Reuss.
Haplostiche clavulina Reuss.
Haplostiche dentalinoides Reuss.
Haplostiche foedissima Reuss.
Textullaria globulosa Reuss.
Textullaria praelonga Reuss.
Textullaria tricarinata Reuss.
Verneuillina Münsteri Reuss. (Textill. triquetra Münst.)
Guttulina (Polymorphina) trigonula Reuss.
Guttulina (Polymorphina) elliptica Reuss.
Globulina (Polymorphina) lacrima Reuss.
Globulina (Polymorphina) globosa Reuss.
Polymorphina glomerata Röm.
Tritaxia (Textillaria) tricarinata Reuss.
Gaudryina rugosa D'Orb.
Bulimina Preslii Reuss.
Bulimina ovulum Reuss.
Bulimina Murchisoniana D'Orb. (tumida Reuss.)
Bulimina variabilis D'Orb.
Bulimina intermedia Reuss.
Bulimina truncata Reuss.
Nodosaria oligostegia Reuss.
Nodosaria Zippei Reuss.
Nodosaria Mayeri Per.
Nodosaria aculeata D'Orb.
Nodosaria annulata Reuss.
Nodosaria gracilis D'Orb.
Nodosaria obscura Reuss.
Nodosaria Lorneiana D'Orb.
Nodosaria multilineata Gein.
Nodosaria linearis Röm.

Frondicularia apiculata Reuss.
Frondicularia angustata Nilss.
Frondicularia canaliculata Reuss.
Frondicularia mucronata Reuss.
Frondicularia Cordai Reuss.
Frondicularia inversa Reuss.
Frondicularia Archiaciana D'Orb.
Frondicularia striatula Reuss.
Frondicularia ovata Röm.
Frondicularia inversa Reuss.
Frondicularia trisulca Nilss.
Frondicularia simplex Reuss.
Frondicularia tenuis Reuss.
Marginulina elongata D'Orb.
Marginulina Nilssoni Röm.
Marginulina bacillum Reuss.
Cristellaria ovalis Reuss.
Cristellaria denticulata Reuss.
Cristellaria lepida Reuss.
Cristellaria rotulata Lam. sp.
Cristellaria intermedia Reuss.
Flabellina ornata Reuss.
Flabellina rugosa D'Orb.
Flabellina elliptica Nilss. sp.
Flabellina Baudouiniana D'Orb.
Globigerina cretacea D'Orb.
Globigerina (Rosalina) marginata Reuss.
Planorbulina (Rosalina) ammonoides Reuss.
Planorbulina (Rotalina) polyrraphes Reuss.
Discorbina umbilicata D'Orb. var. nitida Reuss.
Anomalina moniliformis Reuss.
Nonionina compressa Röm.
Ataxophragmium variabile D'Orb.

Radiolariae.

Dictyomitra multicostata Zitt.
Dictyomitra regularis Per.
Dictyomitra conulus Per.

Lithocyclia discus Per.
Thecosphaera spongiarum Per.
Druppula convoluta Per.
Stylodyctia Haeckeli Zitt.
Porodiscus glauconitarum Per.
Ropalastrum sp.

Plantae.

Araucaria Friči Vel.
Araucaria brachyphylla E. B.
Araucaria epactridifolia E. B.
Sequoia lepidota E. B.
Sequoia Reichenbachi Gein.
Sequoia sp.
Abies minor Vel.
Widdringtonia sp.
Frenelopsis bohemica Vel.
Quercus Charpentieri E. B.
Ficus Cecropiaelobus E. B.
Rhus dens mortis E. B.
Ericophyllum Gaylussaciae E. B.
Myrsine manifesta E. B.
Myrsine coloneura E. B.
Ardisia glossa E. B.
Diospyros primaeva Heer.
Phyllites Perneri E. B.
Anthocephale bohemica E. B.
Fucoides sp.

Závěrek.

Výsledky, jichž docílili jsme studiem pásma IX v Poohří jsou tyto:

Pásmo IX. v okolí Řipu jest stejného stáří co typické Březenské vrstvý v Poohří. Poněvadž ale pásmo IX. sledováno z okolí Řipu do Polomených hor přechází v onu část Jizerských vrstev, jež nazývá Frič: Hleďsebské vložky + Druhý kvádr Kokořínský + Trigoniové vrstvy + Bryozoické vrstvy, tož z toho následuje rovnice:

Pásmo IX. { Bryozoické vrstvy, Trigoniové vrstvy, Druhý kvádr Kokořínský, Hleďsebské vložky } = Březenským vrstvám.

K tomu však hned dokládáme, že ku vrstvám Březenským nenáleží ony zvonivé opuky Inoceramové, jež tvoří nejvyšší část našeho pásma X. čili Teplického.

Pásmo IX. čili Březenské neleží nikde nad pásmem X. čili Teplickým, jak geologové za to měli, nýbrž leží pod pásmem X.-Teplickým. Jest tedy v přírodě vzájemná poloha obou pásem taková shora dolů:

Pásmo X. — Teplické.
Pásmo IX. — Březenské.

Reuss, jenž prvý se zabýval stratigrafií našeho útvaru křidového, představoval si roku 1840[54]) vzájemnou polohu pásem těchto takto:

Pás. IX. Břez. = Der thonige oder oberste Pläner.
Pás. X. Tepl. = Die mittleren oder kalkigen Sch. des Pläners.

Avšak roku 1844 posuzoval polohu obou pásem správně takto:

Pásmo X. Teplické = Plänerkalk.
Pásmo IX. Březenské = Plänermergel.

Později po výzkumech Romingerových přistoupil Reuss opět r. 1867[55]) na svůj původní náhled:

Pásmo IX. Březenské = Plänermergel od. Bacultenthone.
Pásmo X. Teplické = Plänerkalk.

Rominger r. 1847. přijal tuto polohu pásem:

Pásmo IX. Březenské = Baculiten-Thone.
Pásmo X. Teplické = Pläner.

Gümbel měl r. 1868 tento pořádek:

Pásmo IX. Březenské = Priesener Schichten.
Pásmo X. Teplické = Hundorfer Schichten.

---

[54]) Die Umgebungen von Teplitz etc., Prag. 1840.
[55]) Die Gegend zwichen Kommotau etc. Str. 25.

Schlönbach měl r. 1868 týž pořádek:

Pásmo IX. Břez. = Baculiten — Mergel.
Pásmo X. Tepl. = Zone des Scaphites Gein. etc.

Krejčí r. 1870, Zahálka r. 1883 a Frič r. 1895 taktéž

Pásmo IX. Březenské.
Pásmo X. Teplické.

Za základ má pásmo IX. v Poohří pásmo VIII. tak jako v okol Řipu a v Polomených horách. Svrchní část pásma VIII., větší to část jeho, nazýval Frič v Polomených horách: „*Prvým kvádrem Kokořínským*“ svých *Jizerských vrstev.*

Kdežto převládají v pásmu IX. v Polomených horách pískovce, převládají v Poohří slinité jíly. Tato proměna faciová dá se z Polomených hor stopovati ponenáhlu přes Řipskou vysočinu až do Poohří Poukazujem na práce naše o Pásmu IX. v Polomených horách i v okolí Řipu. Vytkněme pouze tři facie pásma IX. z většího množství, jež uvedli jsme v prozkoumaném námi terainu a sice jednu nejvzdálenější v Polomených horách (Vidím) jednu uprostřed Řipské vysočiny (Bechlín) a jednu z nejvzdálenějších v Poohří (Velký vrch u Vršovic blíže Loun) abychom viděli velikou změnu petrografickou pásma IX.

Pásmo	Oddíl	Facie Vidimská.	Facie Bechlínská.	Facie Lounská.
		Patro: Pásmo X.	Pásmo X.	Pásmo X.
Pásmo IX. Březenské.	*d.* Bryozoické.	3. *Pískovec slinitý* šedý, větráním žloutne a rezaví. S peckami bílého slinitého vápence. Místy jsou pecky vápencové piščité. 2. *Piščitý slín* šedý, zažloutlý s pevnější vápnitější lavičkou. 1. *Pískovec slinitý* drobnozrnný šedý po zvětrání rozdrobený, žlutý.	6. *Slinitý jíl* šedý, poněkud piščitý. 5. Pevnější lavička *šedého piščitého slínu* jemného. 4. *Slinitý jíl* šedý, poněkud piščitý. 3. Pevnější lavička šedého *piščitého slínu* jemného.	12. *Slinitý jíl* šedý. 11. *Slinitý jíl* žlutý se sferosideritem. 10. *Slinitý jíl* šedý dále od povrchu tmavý, gastropodový.
	c. Trigoniové.	5. *Hrubozrnný piščitý slín* šedý na povrchu zažloutlý. 4. *Pevnější lavička* téhož slínu jako 5. 3. *Hrubozrnný piščitý slín* jako 5. 2. *Velmi piščité slíny* šedé po zvětrání zažloutlé s drobnými zrnky křemene. Vrstvy drobivé střídají se s pevnějšími. 1. *Pískovce slinité* velmi jemné a sypké, bělavé neb rezavé.	Modrý *slinitý jíl* se sádrovcem. Mokrý. *Slinitý jíl* šedý.	9. *Slinitý jíl* šedý, místy žlutavý, velmi jemně *glaukonitický*. S hojným sádrovcem. 8. *Slinitý jíl* šedý dále tmavošedý, jemně *glaukonitický*. Hojné sádrovce. 7. Pevná lavice *slinitého jílu glaukonitického* šedého s tmavoš. skvrn. Hojné sádrovce.
	b. Druhý kvádr Kokořínský.	5. *Kvádrový pískovec* velmi hrubozrnný. Zrna křemenná dosahují velikosti hrachu. Barvy šedé neb z ažloutlé. 4. *Kvádrový pískovec* hrubozrnný šedý neb žlutý. 3. *Kvádrový pískovec* velmi hrubozrnný, žlutý s limonitovými blanami 1 až 20 *mm* tlustými, všelijak zvlněnými, zřídka s limonitovými soustřednými konkrecemi. 2. *Kvádrový pískovec* šedý neb žlutavý, hrubozrnný. 1. *Kvádrový pískovec* šedý neb žlutavý, jemnozrnný.		6. *Slinitý jíl* tmavošedý. Hoj. sádr. 5. *Slinitý jíl* gastropodový, zažloutlý neb modravý. Hoj. sádrovce. 4. Podobný *jíl* co 5. 3. *Slinitý jíl* šedý neb zažloutlý, dál od povrchu modravý. 2. *Vápnitý jíl* šedý s tmavošedými do modra skvrnami. 1. *Slinitý jíl* modravý na povrchu šedý.
	a. Hledseb.	2. *Pískovec hrubozrnný* žlutý. 1. *Pískovec chudý slinitým tmelem*, jemný, sypký.		
		Základ: Pásmo VIII.	Pásmo VIII.	Pásmo VIII.

Poukázali jsme několikráte na to ve svých studiích o útvaru křídovém Řipské vysočiny a Polomených hor, že petrografická změna jednoho a téhož pásma, má za následek také změnu palaeontologickou a to tím větší, čím větší stala se změna petrografická. To platí i zde. Poněvadž změna faciová mezi Polomenými horami a mezi Poohřím je veliká, musí býti také změna palaeontologická pásma IX. z Polomených hor do Poohří velká.

Povšimněme si ku př. seznam skamenělin z oboru Pásma IX. v okolí Řipu po pravém břehu Labe, pak v Polomených horách: v Řepínském podolí, v Jeníchovském podolí, v Nebuželském podolí, v Kokořínském podolí a mezi Chocebuzy a Vidímí, jež uveřejnili jsme v pracích svých:

1. Pásmo IX. v okolí Řipu.
2. Pásmo IX. v okolí Řipu. Řepínské podolí.
3. Pásmo IX. v okolí Řipu. Jeníchovské podolí.
4. Pásmo IX. v okolí Řipu. Nebuželské podolí.
5. Pásmo IX. v okolí Řipu. Kokořínské podolí atd.
6. Pásmo IX. mezi Chocebuzy a Vidímí.

Jaký tu rozdíl ve společnostech skamenělin v Polomených horách a v Poohří! Studie tato stala by se velmi objemnou, kdybychom tu měli vedle sebe vypsati veškery skameněliny v obou krajinách se vyskytující k vůli porovnání.

Kdežto v Polomených horách vystupují nápadně:

Exogyra conica,
Lima multicostata,
Arca subglabra,
Rhynchonella plicatilis,
místy Magas Geinitzii hojně,
Bryozoa a zvláštní Echinodermaty,

vystupují zase v Poohří nápadně:

zuby a šupiny rybí,
zvláštní cephalopody,
hojnost gastropodů,
Nucula pectinata,
Nucula semilunaris,
Pecten Nilssoni,
Ostrea semiplana,
Terebratulina gracilis,

hojně drobných Crustaceí,
místy Anthozoa,
a mnoho Foraminifer.

Proto však je dosti skamenělin, jež jsou *společny pásmu IX. v Polomených horách i v Poohří.* Jsou to:

Pisces:

Otodus appendiculatus Ag.

Cephalopoda:

Nautilus sublaevigatus D'Orb.
Nautilus rugatus Frič.
Pachydiscus peramplus Mant.

Gastropoda:

Turritella multistriata Reuss.
Turritella Noeggerathiana Goldf.
Natica Gentii Sow.

Pelecypoda:

Eriphyla lenticularis Goldf.
Nucula semilunaris v. Buch.
Pinna decusata Goldf.
Lithodomus spathulatus Reuss.
Gastrochaena amphisbaena Gein.
Avicula anomala Sow.
Inoceramus Brongniarti Park.
Lima elongata Sow.
Pecten Dujardinii Röm.
Pecten Nilssoni Goldf.
Pecten curvatus Gein.
Vola quinquecostata Sow. sp.
Exogyra lateralis Reuss.
Ostrea semiplana Sow.
Ostrea hippopodium Nilss.
Ostrea frons Park.
Anomia substruncata Gein.
Anomia subradiata Reuss.

Brachiopoda:

Magas Geinitzi Schlönb.
Rhynchonella plicatilis Sow.

Crustacea:

Bairdia subdeltoidea Münst. sp.

Vermes:

Serpula gordialis Schl.

Echinodermata:

Phymosoma radiatum Sorig.
Stellaster Coombii Forb.

Anthozoa:

Micrabatia coronula Goldf.

Porifera:

Pleurostoma bohemicum Zitt.
Spongites Saxonicus Gein.
Achilleum rugosum Röm.

Foraminifera:

Flabellina elliptica Nilss. sp.

Větší podobnost palaeontologická jeví se mezi pásmem IX. ve Řipské vysočině a v Poohří, ponévadž jsou si petrografické poměry mnohem bližší. Když jsem po ukončených studiích v Poohří shledal,

že pásmo IX. v okolí Řipu jest aequivalentní Březenským vrstvám v Poohří, vzpomněl jsem si, jak v pásmu IX. na úpatí Řipu u *Rovného „Na vinici“* zcela takové *slinité jíly* se vyskytují jako *v Březně a jinde u Loun.* I umínil jsem si ještě jednou podrobněji prohlédnouti náležiště „Na vinici“ u Rovného, k vůli tomu, zda-li by se tam nenalezly ještě nějaké druhy skamenělin, které v Poohří tak význačné jsou pro tytéž jíly. Vyhledával jsem tudíž před dvěma roky v nálezišti tom znova skameněliny a nalezl některé, které dříve jsem nenalezl. Náleziště zdejších slinitých jílů nad pásmem VIII. je špatně přístupno a jen poměrně malé kousky jílu lze tu dobýti, poněvadž blíže povrchu je jíl ten valně rozpadlý a hloub od povrchu špatně přístupný. V chudém tomto nalezišti nalezl jsem:

Rybí šupiny a kosti. (h)
Coprolithy. (zř)
Aporrhais Reussi Gein. (vz)
Turritella multistriata Reuss. (h)
Turritella acicularis Reuss. (zř)
Malé v limonit promněněné neurčitelné gastropody.
Cardium semipapillatum Reuss. (vz)
Nucula semilunaris v. Buch. (vz)
Arca subglabra D'Orb. (vz)
Arca sp. malý exemplar. (vz)
Inoceramus planus Münst. (vz)
Lima multicostata Gein. (zř)
Pecten Nilssoni Goldf. (h)
Ostrea semiplana Sow. (zř)
Ostrea hippopodium Nilss.
Velmi malé neurčitelné Ostrei. (h)
Exogyra lateralis Reuss. (h)
Bairdia subdeltoidea Münst. sp. (vh)
Mnoho jiných drobných Crustaceí.
Osten ježka v limonit proměněného.
Cristellaria rotulata Lam. sp. (zř) a jiné.
Frondicularie různé. (zř)
Flabellina elliptica Nilss. sp. a jiné. (h)

Mnohé lasturky mají též skořápku zvápnitělou, obyčejně *v bělavý prášek rozpadlou jako na Velkém vrchu u Vršovic aneb v Březně u Postoloprt. Gastropody bývají obyčejně z limonitu jako v Poohří vůbec. Po většině mají limonitový povlak jako v Poohří. Zachovalou*

vápnitou skořápku mívají Ostrei, Exogyra lateralis a Pecten Nilssoni jako v Poohří.

Mimo naleziště „Na vinici“ u Rovného nalezeny na vysočině Řipské krom jmenovaných druhů ještě:[56])

Nodosaria Zippei Reuss.
Nodosaria annulata Reuss.
Membranipora.
Otodus appendiculatus Ag.
Turritella Noeggerathiana Goldf.
Lima elongata Sow. sp.
Pecten Dujardinii Röm.
Fucoides.
Cerithium?
Pleurostoma bohemicum Zitt.
Serpula gordialis Schl.

Pásmo IX. ve vysočině Řipské je celkem chudo na skamenělny. Vidíme však již z tohoto seznamu skamenělin i ve způsobu hmoty jejich, jak velmi jest již podobno palaeontologicky pásmu IX. v Poohří, poněvadž i petrografické poměry jeho velmi se podobají oněm u pásma IX. v Poohří.

Další výsledky našeho studia o pásmu IX. jsou. Od Řipu přibývá v Poohří vrstvám pásma IX. (zvláště některým) víc a více jehlic spongií čím dále k Postoloprtům. To shledáno i u starších pásem mořských. S tím souvisí též přibývání glaukonitu od Řipu k Postoloprtům, poněvadž glaukonit je často hmotou skameňující jehlic spongií.

---

[56]) Pásmo IX. v okolí Řipu. Str. 4—7.

Tak jako přibývá mocnosť pásma IX. z Řipské vysočiny do Polomených hor, právě tak přibývá mocnosti z téže vysočiny Řipské do Poohří. Ku př:

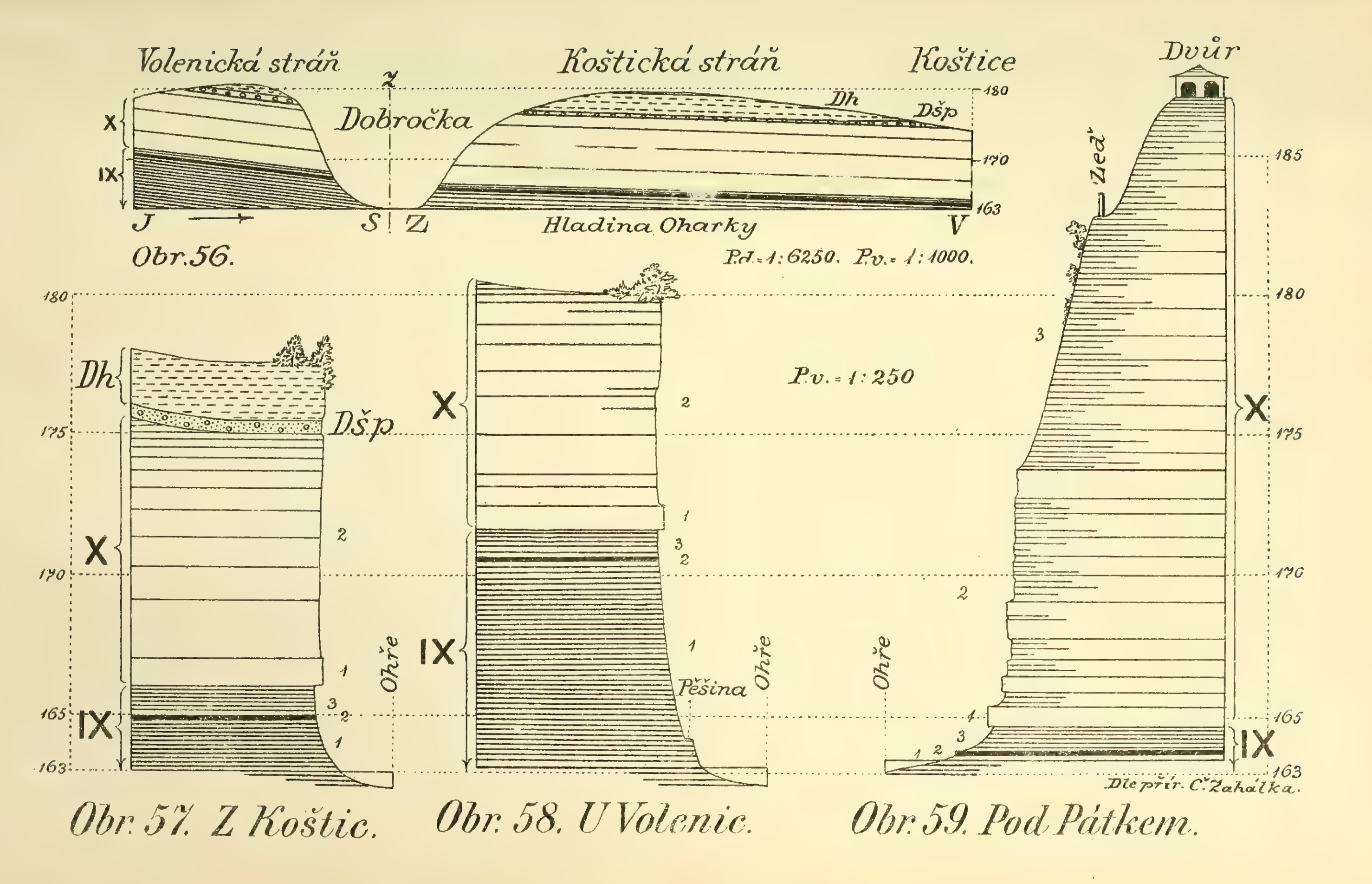
Mocnost pásma IX. — Březenského — v metrech.							
Polomené Hory.					Řip. vysoč.	Poohří.	
						nejméně	
80·97	75·76	55·20	25·65	14	10	17·90	86·50
Kanina.	Kokořín.	Vysoká.	Hostinná.	Chlomek.	Bechlín.	Budyně.	Vršovice.

V naší práci o pásmu IX. v okolí Řipu nazvali jsme pásmo IX. též *„Kokořínským“*. Po ukončených pracích našich v Poohří shledáváme, že jest pásmo IX. totožno s vrstvami Březenskými i dáváme tuto přednost názvu staršímu *„Březenské“*.

Studiem soustavy našich pásem z okolí Řipu do Poohří odvoláváme dřívější své porovnání Pásma IX. v okolí Řipu a Polomených horách s Fričovými: *Malnickými vrstvami Avellanovými* u Malnic, jež vyvráceno jest nejen naším studiem o pásmu IX. v Poohří, ale i předchozím studiem naším o pásmu V. v Poohří.

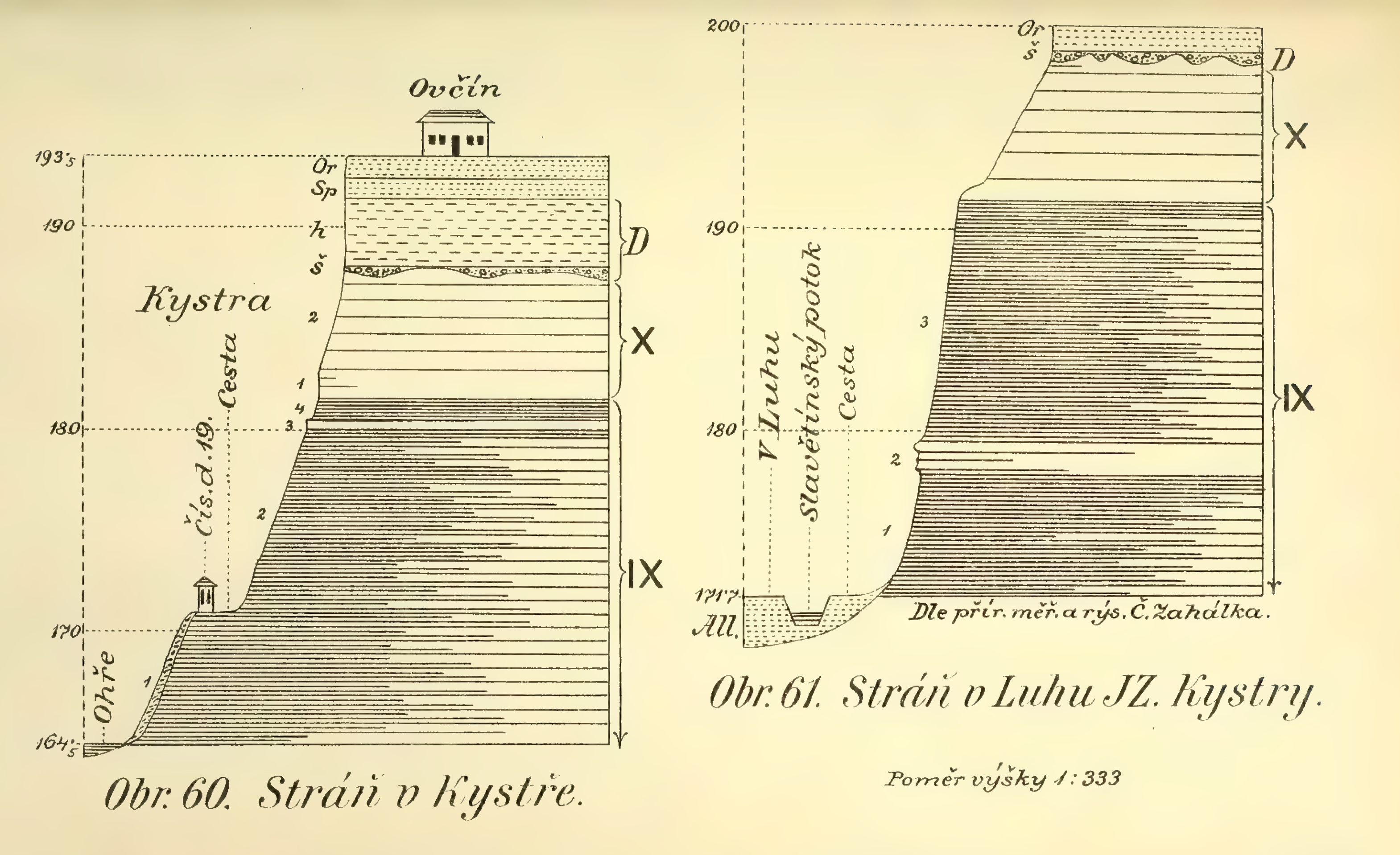


Nákladem Král. České Společnosti Náuk. — Tiskem dra Ed. Grégra v Praze 1899.



Obr. 57. Z Koštic. Obr. 58. U Volenic. Obr. 59. Pod Pátkem.

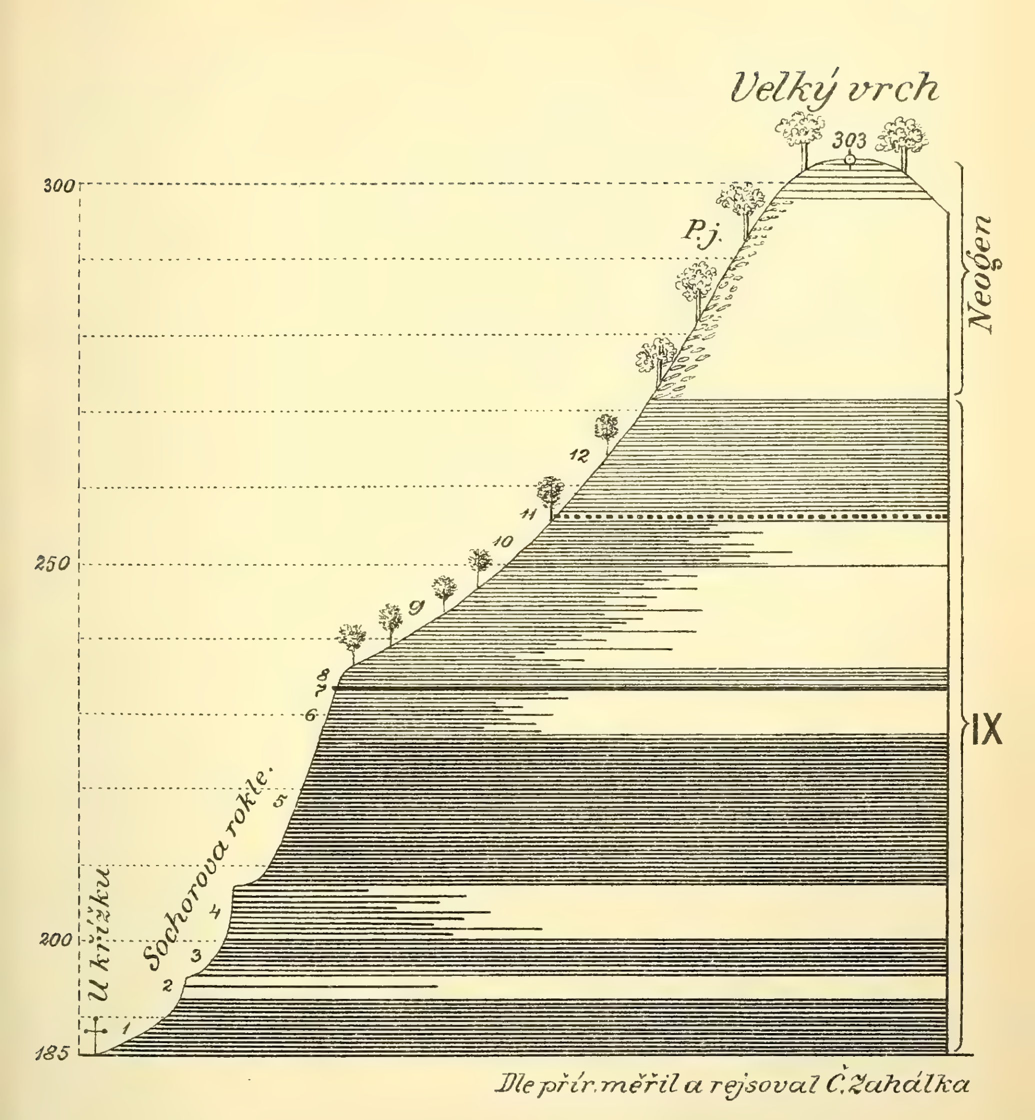
Fotolith Farský v Pr.



Obr. 60. Stráň v Kystře.

Obr. 61. Stráň v Luhu JZ. Kystry.

Poměr výšky 1 : 333



Obr. 62. Profil jižní stráně Velkého vrchu u Vršovic.

Poměr výšky 1:1000.

Fotolith. Farský v Praze

S

J

Neogen

3

Pj.

230

220

210

200

190

180

2

1

9

8

7

6

5

4

3

2

1

Cesta

Ohře

Neogen

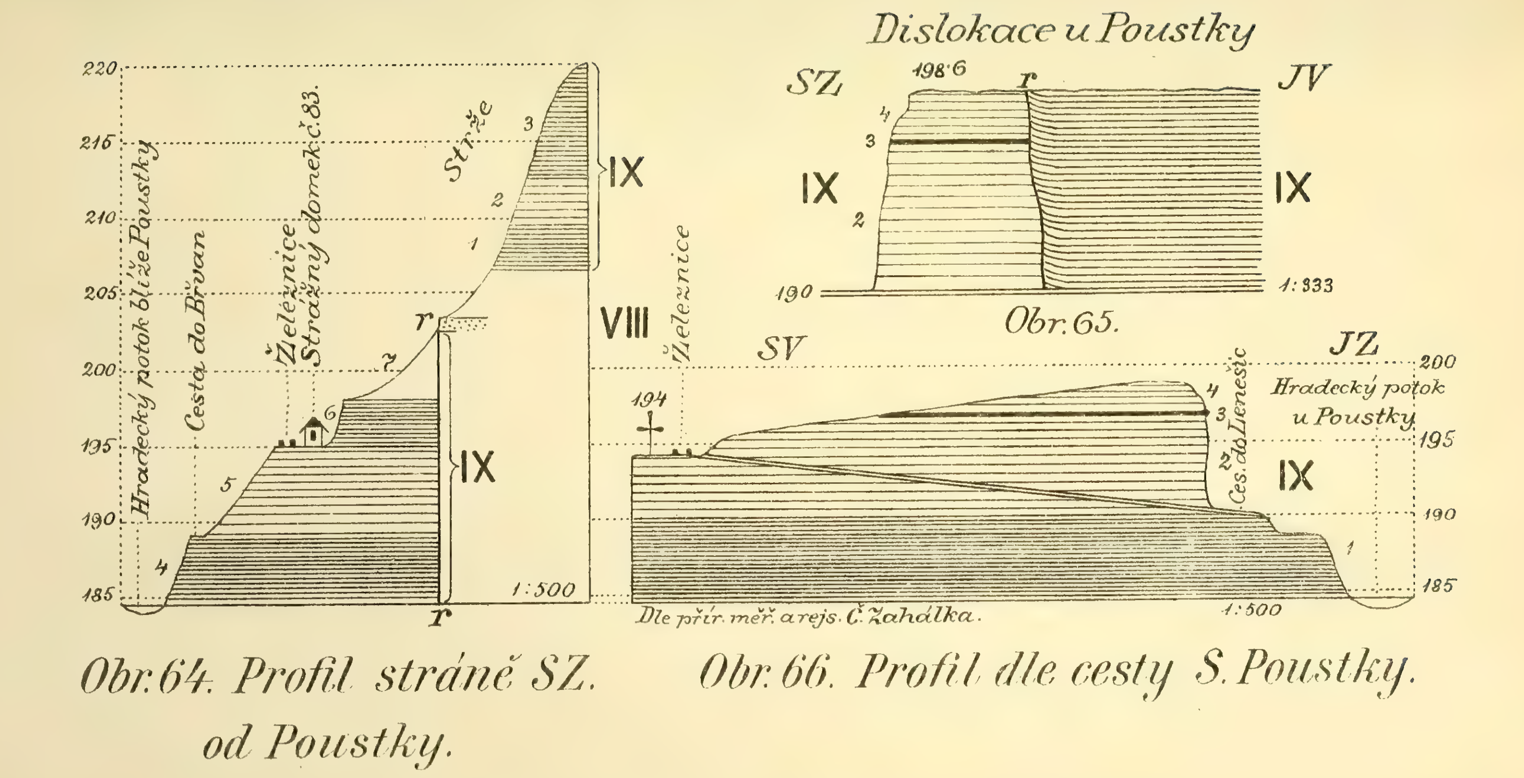
IX

Dle přírody měř. a rejs. Č. Zahálka.

Obr. 63. Profil Březenským vrchem.

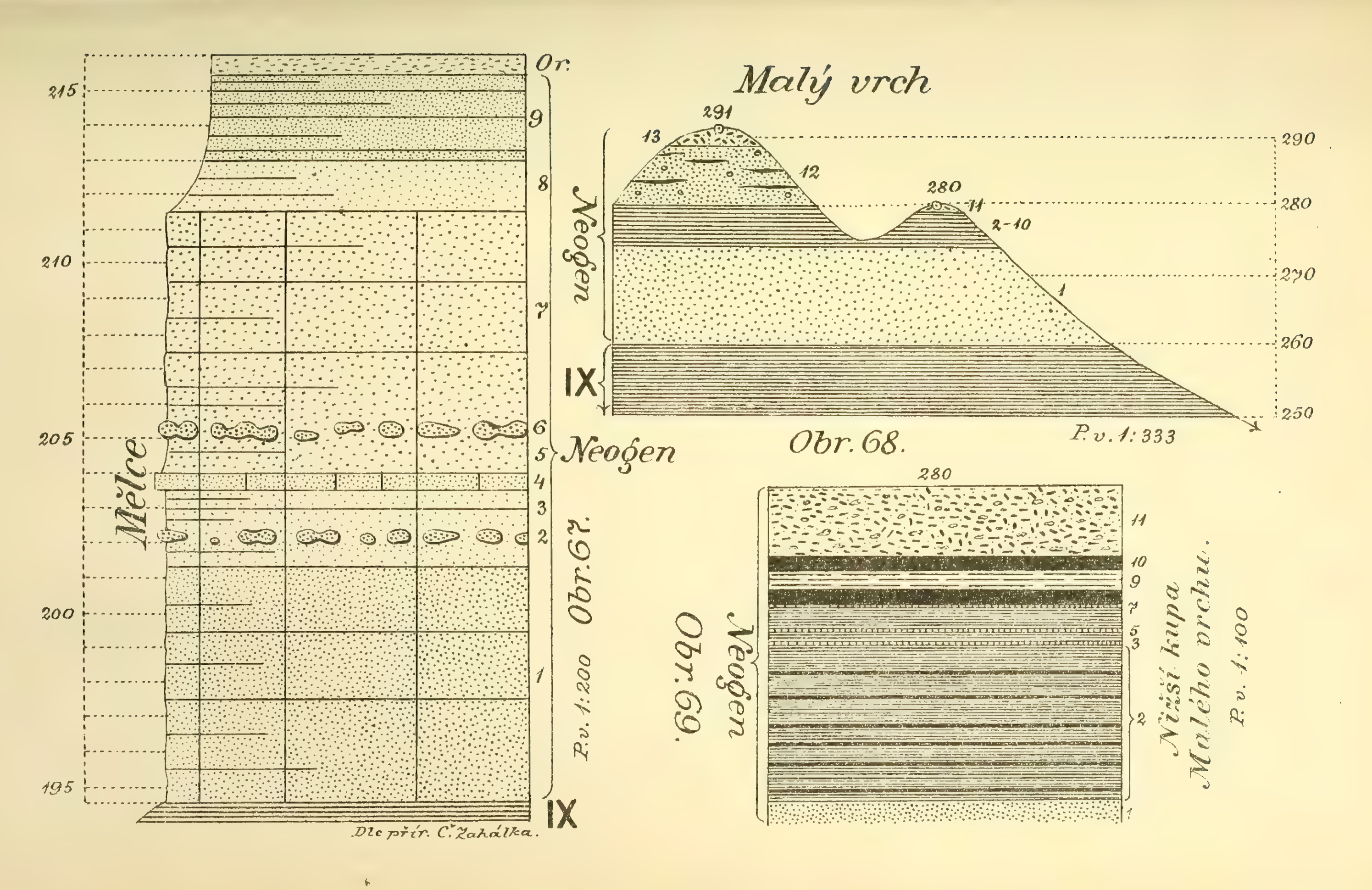
Poměr výšky 1:500

Fotolith Farský v Praze.



Obr. 64. Profil stráně SZ. od Poustky.

Obr. 66. Profil dle cesty S. Poustky.



Obr. 67. P. v. 1: 200

Obr. 68.

Obr. 69.

V.

Anatomické rozdíly v listech ramósních Sparganií.

(Práce z botanické laboratoře české techniky.)

Podává dr. **Ladislav Čelakovský mladší** v Praze.

(*Se třemi tabulkami.*)

(Předloženo dne 13. ledna 1899.)

Starý druh Hudsonův Sparganium ramosum stal se v novější době předmětem horlivého studia a pozorování se strany systematikův, hlavně od té doby, co Beeby[1]) v Anglii r. 1883 rozeznal nový a karakteristický druh Sp. neglectum. Na základě bohatého materiálu z celých Čech a pozorováním na stanovisku v době kv i plodu dospěl můj otec[2]) r. 1896 srovnávacím studiem k tomu výsledku, že nutno rozeznávati vedle S. ramosum (Huds. p. p.) Beeby (= S. polyedrum Aschers. et Graebner) a S. neglectum Beeby ještě třetí dobře význačný a o nic horší druh než oba jmenované, totiž S. microcarpum (Neumann p. forma) Čel.

Rozdělení toto bylo sice od některých autorů přijato[3]) aneb souhlasem provázeno, ale ve výborném jinak díle Ascherson-Graebnerově[4]) S. microcarpum přiděleno jako forma ku Sp. neglectum Beeby.

Ačkoli v pojednání „Ueber die ram. Sparg. Böhmens“ celá řada znakův nejen na plodech, ale i na vegetativních částech zvláště listech

[1]) Beeby, Journal of botany XXIII. 26, 193 pl. 285 (1885), XXIV. 142, 377 (1886).

[2]) L. J. Čelakovský, Ueber die ramosen Sparganien Böhmens (Oesterr. botan. Zeitschr. Jahrg. 1896, Nro 11 u. 12).

[3]) C. Ostenfeld-Hansen. De i Danmark voxende ramøse Sporganium-Arter. (Saertryk of Botanisk Tidsskrift. 21 B. 1 Hefte (Meddelelser). Kjøbenhavn 1897.

[4]) Synopsis der mitteleuropäischen Flora. I. Bd. 1896—98. p. 280.

uvedena byla, nevšímali si autoři Středoevropské flory tuze posledních rozdílů, bezpochyby poněvadž na sušeném materiále méně jsou znatelné. Krom toho odvolává se Graebner na skutečné anebo domnělé přechodní formy, které v Německu byly pozorovány, které však v našich krajinách nalezeny nebyly. Speciálně mezi S. neglectum Beeby a S. microcarpum Čel. neexistují přechody žádné a také intermediární formy mezi S. microcarpum Čel. a S. ramosum Beeby objevily se býti zdánlivými. Jedná se tu veskrze o formu popsanou již v hořeji cit. pojednání otcově str. 7. pode jménem S. ramosum Beeby forma conocarpa, která sice habitem svých plodů nahoře konicky seříznutých zobánkatých připomíná S. microcarpum, ale jinak ve všech znacích shoduje se se S. ramosum Beeby.

Po přání svého otce, který první nalezl patrné rozdíly na průřezech listů již pomocí pouhé lupy,[5]) ohledal jsem anatomicky listy všech druhů a forem ramósních Sparganií i přišel jsem k resultátům, které potvrzují v plné míře náhled, že S. polyedrum, S. neglectum a S. microcarpum jsou velmi dobré druhy. Zvláště S. microcarpum liší se ostře od ostatních obou druhů, tak že by bylo nemístné připojovati je po příkladu Graebnerově [6]) anebo Neumannově [7]) k jednomu neb druhému z nich. Co se týče S. neglectum Beeby var. oocarpum Čel., nesouhlasí struktura jeho listu úplně se S. neglectum neboť některé detaily (pokožka, palisádový parenchym) připomínají podivným způsobem S. microcarpum. Naproti tomu obě formy od S. ramosum, totiž f. platycarpa a f. conocarpa v anatomické struktuře listů jsou totožné a nevykazují žádných rozdílů.

Již makroskopické průřezy listy ramósních Sparganií ukazují některé rozdíly, které jsou uvedeny v citov. článku otcově (Ueber d. ramosen Sparganien Böhmens, 1896. Tab. VIII., Fig. 11—15). Nejvíce odchylný tvar listu vykazuje S. microcarpum, u něhož do očí bije zřejmě tupější kýl s oběma jej tvořícími plochami téměř rovnými (l. c. Tab. VIII., Fig. 11*a*), kdežto S. ram. a neglectum mají zvláště

---

[5]) Srovnej L. J. Celak. l. c. tab. VIII., fig 11—15.

[6]) Ascherson u. Graebner. Synopsis d. mitteleuropäischen Flora. I. Bd. 1896—98, p. 281.

[7]) V priv. dopise trvá Neumann i nověji na tom, že S. microcarp. jest jen varietta od S. ramosum Beeby. Jak známo, Neumann první na tuto formu upozornil v Hartmannově: Skandinaviens Flora, 12. vyd. 1889, kdež se nalézá pode jménem S. ramosum f. microcarpa Neum.

v hořejší třetině listu kýly dosti ostré. Neméně nápadná jest měkkost listu od Sp. microcarpum, jevící se v tom, že lze list mnohem snadněji zlomiti anebo stisknutím uprostřed rozmáčknouti. Naproti tomu všecky ostatní formy ramósních Sparganií mají list tuhý a tvrdý, zvláště Sp. neglectum f. typica a Sp. polyedrum f. conocarpa.

Nebylo a priori pochybnosti, že tato nápadná měkkost listu od Sp. microcarpum jest jen výrazem zvláštní struktury listu. Skutečně bližší anatomické ohledání všech dotyčných forem ukázalo, čím různá konsistence listu jest spůsobena.

Nalezl jsem následující rozdíly na příčných průřezech asi v poloviční výšce listu:

Sp. microcarpum (Neum.) Čel. má hladkou tenkoblannou pokožku, stěny zevnější a postranní relativně málo stlustlé s tenkou kutikulou (viz Tab. I., Fig 1.). Jedna až dvě vrstvy parenchymu (na hořejší straně listu) bezprostředně pod pokožkou ležící skládá se z buněk krátkých, namnoze isodiametrických, s hojným chlorofyllem, 20 až 24 μ vysokých, 16—20 μ širokých.[8]) Pak následují 2—3 vrstvy parenchymu houbového z buněk na příč protáhlých, též hojně chlorofyllovými zrnky opatřených. Vrstva s lakunami hraničící z podobných na příč protáhlých buněk složená obsahuje poměrně málo chlorofyllu. Celé pletivo od povrchu listu k nejbližší lakuně skládá se jen ze 4 až 6 vrstev buněčných a měří v tloušťce (v mezerách mezi svazky) asi 60—80 μ. (Viz Tab. III., Fig 1.) Svazky cévní a sklerenchymatické svazky v tomto pletivu (jakož i ve vnitřních stěnách lakunových) uložené jsou relat. slabší než u všech ostatních forem ramosních Sparganií.

Pod povrchem listu v rozích, kde se připojují přepažky lakunové nalézají se větší svazky cévní (Tab. III., Fig. 1., *a, a*), které se střídají s menšími *(b)*. Větší svazky cévní, jež z velké části do pletiva přepažky lakunové pohrouženy jsou, obyčejně sousedí s malým svazkem sklerenchymatickým *(c, c)* hraničícím přímo s pokožkou (viz též Tab. II., Fig. 1. *c*), kdežto menším svazkům cévním takové připojení chybí. Mezi těmito svazky cévními pod pokožkou obyčejně nalézá se po jednom svazku sklerenchymatickém, někdy však tento chybí (Tab. III., Fig. 1). Velmi karakteristické uspořádání svazků cévních jeví se v pletivu, které tvoří kýl (Tab. I. Fig. 3.). Kdežto u všech ostatních forem ramósních Sparganií po každé straně kýlu nalézají se vždy 3 svazky cévní, z nichž největší leží nejvíce na zad, u. S. microcarpum

[8]) Výjimkou 12—16 μ.

jsou jen 2. (Tab. I., Fig. 3., 1, 2.) Shledal jsem to konstantně na listech statnějších i slabších z různých lokalit. Oba svazky v mediáně listu položené[9]) (Tab. I., Fig. 3, *a* a *b*) povstaly vlastně rozštěpením jednoho svazku cévního, při čemž obyčejně leptom zaujímá roh kýlu (někdy ještě s partií části dřevní), kdežto hadrom (anebo část jeho) obklopený pochvou mechanického pletiva, nalézá se dále uvnitř pletiva kýlového. Že tomu skutečně tak, dokazují průřezy blízko báse listu, kdež obě partie *a* i *b* jsou spojeny v jednu a krom toho právě u S. nicrocarpum zhusta nalézáme výjimky, kde medianní svazek se nerozděluje, nýbrž až nahoru celistvý zůstává. Nápadné jest též slabší vyvinutí mechanického pletiva lýkové i dřevní části svazků cévních, jak vysvitne z porovnání fig. 3. a 4. na tab. 1. Mechanická vlákna jsou u S. microcarpum širší a mají větší lumen nežli u S. neglectum a ramosum. (Tab. II., Fig. 1.)

Menší počet postranních svazků cévních v kýlovém pletivu u S. microcarpum souvisí právě, jak se zdá, s větší tupostí kýlu. Ostatně i výška kýlu t. j. vzdálenost od hrany kýlové až ku čáře spojující kraje obou nejbližších lakun jest u S. microcarpum relat. menší než u ostatních forem. U těchto obnáší 0·9—1 *mm*, u S. microcarpum 0·6—0·8 *mm* (srovnej ostatně na tab. I. fig. 3. a 4. kreslené při stejném zvětšení).

Měkká konsistence listu u S. microcarpum jest tudíž podmíněna hlavně třemi momenty, tenkostěnnou pokožkou, slabě vyvinutým sklerenchymem v okolí svazků cévních a malým počtem samostatných svazků sklerenchymatických. K tomu přistupuje tupější a méně svazků cévních obsahující kýl.

Co se týče ostatních druhů Sparganií, lze se nyní vyjádřiti stručněji o jich anatomických rozdílech. Silnou pokožkou vyznačuje se Sp. polyedrum a zvláště S. neglectum. (Tab. I., Fig. 2., Tab. II., Fig. 3.) Sp. neglectum var. oocarpum naproti tomu má pokožku téměř tak tenkostěnnou jako S. microcarpum. (Tab. II., Fig. 4.) Možno tudíž, že forma oocarpum zasluhuje větší samostatnosti, než jaká jí přidělením ku S. neglectum poskytnuta byla. S. neglectum, jehož listy jsou zvláště na líci značně sivé, na povrchu posázeno četnými bradavkami, voskovými to výpotky, které u Gramineí, Iridií etc. v této formě zhusta se vyskytují. S. microcarpum, neglectum f. oocarpa, ramosum f. typica i conocarpa má pokožku vesměs hladkou aneb nanejvýš na kýlu trochu bradavkatou.

---

[9]) To platí také pro ostatní druhy dotyčné.

Palisádový parenchym ve 2 vrstvách pod pokožkou ležící u všech forem ramósních Sparganíí (vyjímajíc S. microcarpum) skládá se z buněk válcovitých více než dvakrát delších než širokých (u S. microcarpum isodiametrických neb nanejvýš $1^1/_2$krát delších než širokých). Výška těch buněk obnáší 20—32 μ, šířka 8—12 μ. Assimilační parenchym mezi pokožkou a lakunou (mezi svazky) skládá se z 5—6 vrstev (u S. microcarpum ze 3—4). Mohutné mechanické pletivo má S. polyedrum (obě formy) a neglectum f. typica, poněkud slaběji vyvinuté S. neglectum var. oocarpum. U všech těchto forem vyjma S. neglectum var. oocarpum nalézáme v listech četné a silné svazky sklerenchymatické pod pokožkou, obyčejně mezi dvěma svazky cévními po jednom, ale též po dvou (zvláště u S. ramosum var. conocarpum a S. neglectum). Velmi tlustostěnné buňky mechanické vykazuje S. neglectum f. typica na leptomové části svazků cévních (zvláště v kýlu, Tab. I., Fig. 4.) a ve svazcích sklerenchymatických (Tab. I., Fig. 2.).

Na rozdíl od S. microcarpum výška kýlu u všech forem ostatních měří 0·9—1 *mm* a v pletivu kýlovém na každé straně nalézá se po 3 svazcích cévních. (Tab. I., Fig. 4.)

Z předchozího je viděti, že největší odchylky v anatomické struktuře listu jeví S. microcarpum, odchylky, které se týkají pokožky assimilačního parenchymu, mechanického pletiva, počtů svazků cévních v kýlu a p. Anatomické znaky tyto, které ostatně již v konsistenci a tvaru listu výrazu svého docházejí ve spojení s ostatními znaky makroskopickými ve květech, květenství a plodech opravňují více než dostatečně k tomu, aby S. microcarpum vedle S. neglectum a S. ramosum jako samostatný, dobrý druh místo své si uhájilo. Dokonce pak není příčiny, jak to Graebner činil, spojovati S. microcarpum jako odrůdu se S. neglectum Beeby.

Vysvětlení tabulek.

(Kresleno pomocí Abbého přístroje kreslícího.)

Tab. I.

Fig. 1. Příčný průřez lící listovou od S. microcarpum Čel.; *e* pokožka, *p* průduch, *s* sklerenchymatický svazek. Reichert, obj. 6, okul. 8 (komp.).

Fig. 2. Příčný průřez lící listovou od S. neglectum Beeby; *e* pokožka, *p* průduch, *s* sklerench. svazek. Reichert, obj. 6, okul. 8 (komp.).

Fig. 3. Příčný průřez kýlem listovým od S. microcarpum Čel.; *a*, *b* oba cévní svazky mediánní povstalé rozštěpením jednoho velmi vysokého, 1, 2 dva ze čtyř postranních svazků cévních. Reichert, obj. 4*b*, okul. 3.

Fig. 4. Příčný průřez kýlem listu od S. neglectum Beeby; *a*, *b* oba mediánní svazky cévní, 1, 2, 3 tři ze šesti postranních svazků cévních. Reichert, obj. 4*b*, okul. 3.

Tab. II.

Fig. 1. Příčný průřez lící listu od S. microcarpum Čel., tam kde se připojuje přepažka lakunová; *a* kollaterální svazek cévní, *l* leptom, *h* hadrom, *c* sklerenchymatický svazek pod pokožkou *e*. Reichert, obj. 6, okul. 3.

Fig. 2. Příčný průřez lící listu od S. polyedrum Aschers. et Graebner, tam kde se připojuje přepažka lakunová (více z kraje listu); *a* bikollaterální svazek cévní se dvěma leptomy *ll* a mezi nimi hadrom *h*, *c* sklerenchymatický svazek pod pokožkou *e*. Reichert, obj. 6, okul. 3.

Fig. 3. Příčný průřez lící listu od S. polyedrum *A*. et *G*.; *e* epidermis, *p* průduch, *s* sklerenchymatický svazek. Reichert, obj. 6, okul. 8 (kompens.).

Fig. 4. Příčný průřez lící listovou od S. neglectum Beeby var. oocarpum Čel.; *e* epidermis, *p* průduch, *s* sklerenchymatický svazek. Reichert, obj. 6, okul. 8 (kompens).

Tab. III.

Fig. 1. Příčný průřez lící listovou od S. microcarpum Čel.; *aa* hlavní svazky, *b* vedlejší menší, *c*, *d* sklerenchymatické svazky. Reichert, obj. 4*b*, okul. 3.

Fig. 2. Příčný průřez lící listovou od S. polyedrum Asch. et Graeb.; *aa* hlavní svazky, *b* vedlejší menší, *c*, *d* sklerenchymatické svazky. Reichert, obj. 4*b*, okul. 3.

Fig. 3. Příčný průřez lící listovou od S. neglectum Beeby; *aa* hlavní svazky, *b* vedlejší menší, *c*, *d* sklerenchymatické svazky. Reichert, obj. 4*b*, okul. 3.

(Všechny průřezy učiněny v polovici výšky listové.)

Ueber die anatomischen Unterschiede in den Blättern der ramosen Sparganien.

(Resumé des böhmischen Textes.)

Sparganium ramosum Huds. ist neuerdings ein Gegenstand eifrigen Studiums geworden besonders von der Zeit an, als Beeby im J. 1883 eine neue und charakteristische Art „Sp. neglectum“ unterschieden hat. Auf Grund eines reichen Materiales, welches aus ganz Böhmen zusammengebracht wurde und durch häufige Beobachtung am Standorte zur Zeit der Blüthe und Frucht, kam dann mein Vater im J. 1896[10]) zu dem Resultate, dass neben S. ramosum Beeby (= S. polyedrum Aschers. et Graebn.) noch eine dritte ramose Art zu unterscheiden ist, nämlich S. microcarpum (Neuman p. forma) Čel.

Diese Art betrachtet Ascherson u. Graebner[11]) neuerdings als dem Formenkreis von S. neglectum Beeby zugehörig, während hingegen früher schon Neuman die erstere als eine blosse Form o. Varietät dem S. ramosum Beeby subsummirte.

Die in der citirten Abhandlung meines Vaters angeführten Unterschiede in der Form und Beschaffenheit der Blätter, auf welche offenbar Graebner kein allzugrosses Gewicht gelegt hat, schienen darauf hinzudeuten, dass höchstwahrscheinlich auch die innere Struktur der Blätter bei den ramosen Sparganien verschieden sein wird. Ich habe daher auf den Wunsch meines Vaters die Blätter aller in den Kreis des S. ramosum Huds. gehörigen Formen einer vergleichend-anatomischen Untersuchung unterworfen, wobei überraschender Weise besonders das verkannte S. microcarpum als eine von allen übrigen Formen abweichende und durch mehrere anatomische Eigenthümlichkeiten der Blätter ausgezeichnete Art sich präsentirte.

Bekanntlich besitzen die Blätter von S. microcarpum eine sehr weiche Beschaffenheit,[12]) so dass dieselben leicht zerbrochen oder in der Mitte gequetscht werden können. Wenn auch die letztere Fähigkeit zum Theil schon durch den stumpfen Kiel bedingt ist, während bei allen anderen Formen derselbe schärfer vorgefunden wurde,[13]) so kommen noch andere Merkmale hinzu, aus denen die

[10]) L. J. Čelakovský, Ueber die ramosen Sparganien Böhmens (Oesterr. botan. Zeitschr. Jahrg. 1896, Nro 11 u. 12).

[11]) Synopsis der mitteleuropäischen Flora. I. Bd. 1896—98 p. 280.

[12]) L. J. Čelakovský, l. c. (Separatabdr. p. 7.).

[13]) Vgl. z. B. Taf. VIII., Fig. 15*a—d* mit Fig. 13 u. 14 (Ueber die ramosen Sparganien Böhmens).

erwähnte Weichheit der Blätter resultirt. Es kommt dabei hauptsächlich auf nachstehende Momente an; 1. eine dünnwandige Epidermis, 2. schwächere Gefässbündel in dem Gewebe unter derselben mit schwach entwickelten Sklerenchymkappen, 3. minder zahlreiche und schwächere Sklerenchymbündel unter der Epidermis zwischen den Gefässbündeln, 4. das blos 5 (resp. 6) mechanisch schwächer ausgerüstete Gefässbündel enthaltende Kielgewebe.

Ich komme nun zur näheren Beschreibung der histiologischen Verhältnisse bei S. microcarpum über.

S. microcarpum hat eine glatte, sehr dünnwandige Epidermis mit schwacher Cuticula. (Taf. I., Fig. 1.) Das darunter liegende zweischichtige Palissadenparenchym besteht entweder aus kurzen nahezu isodiametrischen Zellen, von 20–24 μ Höhe u. 16—20 μ Breite, oder seltener aus kurz prismatischen Zellen, welche höchstens $1^1/_2$mal so hoch als breit sind. Das ganze Assimilationsparenchym an den Stellen wo jedwede Bündel fehlen, also bis zur nächsten Lufthöhle besteht aus 3—5 Schichten, welche zusammen mit der Epidermis cca 60—80 μ dick sind. (Taf. III., Fig. 1.) Die in diesem Gewebe eingesenkten Gefässbündel sind relat. schwächer als bei allen anderen ramosen Sparganien und haben eine viel schwächere Sklerenchymfaser-Bekleidung. Ueberhaupt sind die einzelnen Sklerenchymfaser ziemlich breitlumig und demgemäss auch nicht gerade starkwandig. Das gilt auch von den Elementen der selbständigen Sklerenchymstränge, die oberhalb der grösseren Gefässbündel und zwischen diesen und den kleinen Zwischenbündeln unter der Epidermis sich befinden (Taf. III., Fig. 1. *c*, *d*, Taf. II., Fig. 1. *c*, Taf. I., Fig. 1. *s*). Gewöhnlich liegen zwischen je zwei Hauptgefässbündeln keine Sklerenchymbündel, oder aber es sind solche in der Einzahl (Taf. III., Fig. 1. *d*) seltener in der Zweizahl vorhanden, aber sehr klein und schwach.

Sehr charakteristisch ist die Zahl u. Anordnung der Gefässbündel in dem Kielgewebe. (Taf. I., Fig. 3.) Während bei allen anderen Formen der ramosen Sparganien an jeder Flanke des Kieles constant 3 Gefässbündel sich vorfinden, bei S. microcarpum sind deren blos 2 vorhanden. (Taf. I., Fig. 3., 1, 2.) Ich fand dies sowohl an schwächeren als auch an stärkeren Blättern von verschiedenen Localitäten. Wie bei den anderen Formen der ramosen Sparganien nehmen die Mediane des Kieles 2 Gefässbündel ein, die eigentlich durch Theilung eines einzigen länglichen an der Basis des Blattes noch ungetheilten Bündels entstanden sind, wobei gewöhnlich der an der Kante des Kieles liegende Theil nur Leptom, der weiter in der

Mitte des Kielgewebes eingeschlossene Theil blos Hadrom enthält. Häufig bleibt jedoch eine Partie des Hadroms mit dem Leptom vereinigt. (Taf. I., Fig. 3.) Nicht selten sind bei S. microcarpum Fälle, wo ein einziges aber dann sehr langes Medianbündel bis in die Spitze des Blattes hinaufzieht. Solche Fälle habe ich bei den anderen ramosen Sparganien nicht beobachtet. Das mittlere Medianbündel bei S. microcarpum zeichnet sich auch durch seine relative Kürze und Breite aus. (Vgl. Taf. I., Fig. 2. u. 3., *a a*.) Die kleinere Zahl der Seitengefässbündel bei dieser Art hängt eben, wie es scheint, mit der grösseren Stumpfheit des Kieles zusammen. Uebrigens auch die Höhe des Kieles, d. i. die Entfernung von der Kante bis zur Linie, welche die Ränder der beiden nächsten Luftgänge (Lacunen) verbindet, ist bei S. microcarpum geringer als bei allen übrigen Formen. Bei diesen misst sie 0·9—1 *mm*, bei S. microcarp. 0·6—0·8 *mm*.

Was die anderen Sparganiumarten betrifft, so kann ich mich jetzt über deren anatomische Unterschiede im Blattgewerbe kürzer fassen. Eine starke Epidermis hat S. polyedrum und besonders S. neglectum f. typica. (Taf. I., Fig. 2., Taf. II., Fig. 3.). Dem gegenüber besitzt S. neglectum var. oocarpum eine relativ sehr dünne der von S. microcarpum ähnliche Epidermis.[14]) Vor allen ramosen Sparganienformen ist nun S. neglectum f. typica dadurch ausgezeichnet, dass die Epidermiszellen auf ihrer Aussenseite zahlreiche stumpfe Höcker führen (Taf. I., Fig. 2.), welche aus Wachs bestehen. Die Form der Höcker stimmt übrigens mit derjenigen bei Gramineen, Irideen etc. bekannten überein. Daraus erklärt sich die ziemlich stark blaugrüne Färbung der Blätter von S. neglectum f. typica.

Alle ramosen Sparganien (ausg. S. microcarpum) haben ein aus mehreren, nämlich 5—6 Schichten bestehendes Assimilationsparenchym (natürlich an den Stellen, wo die jeglichen Bündel fehlen).

Bei allen ramosen Sparganiumformen (ausgenommen S. microcarpum) besteht ferner das 2schichtige Palissadenparenchym aus insgesammt walzenförmigen oder prismatischen mehr als 2mal so hohen als breiten (bei S. microcarpum höchstens $1^1/_2$mal so hohen als breiten) Zellen. Diese Palissadenzellen messen 20—32 μ Höhe u. 8—12 μ Breite (bei S. microcarpum 12—20 μ Breite). Ein kräftig entwickeltes mechanisches Gewebe besitzt S. polyedrum (beide Formen) und S. neglectum f. typica, schwächer aber doch nicht so schwach wie bei

[14]) Vielleicht dass die Varietät oocarpum eine grössere Selbständigkeit besitzt, als ihr unter Sparganium neglectum angewiesen worden ist.

S. microcarpum ist das mechanische System bei S. neglectum var. oocarpum entwickelt. Bei allen diesen Formen (ausgenommen S. neglectum var. oocarpum) finden wir in den Blättern unter der Epidermis häufige und starke Sklerenchymbündel, gewöhnlich in der Einzahl, nicht selten aber auch in der Zweizahl zwischen je zwei Gefässbündeln (besonders bei S. polyedrum var. conocarpum und S. neglectum). Sehr dickwandige und dicklumige Sklerenchymfaser sind bei S. neglectum f. typica an dem Basttheil der Gefässbündel zu beobachten (besonders im Kiele: Taf. I., Fig. 4.) und ferner auch in den Sklerenchymbündeln. (Taf. I., Fig. 2.) Zum Unterschiede von S. microcarpum misst die Höhe des Kielgewebes bei allen übrigen Sparganien 0·9—1 *mm* und statt 2 Gefässbündeln an den Flanken des Kieles, wie bei S. microcarpum, finden sich dortselbst 3 solche. (Taf. I., Fig. 4.)

Aus dem vorhin genannten ist zu ersehen, dass die grössten Abweichungen in der anatomischen Struktur des Blattes bei S. microcarpum zu finden sind. Diese anatomischen Merkmale im Vereine mit den bekannten makroskopischen Charakteren in den Blüthen, Blüthenständen u. Früchten genügen wohl um die Selbständigkeit von S. microcarpum aufrecht zu halten, umsomehr, als ein Anschluss an S. neglectum aus vielen (und zwar nicht einmal histologischen) Gründen nicht berechtigt erscheint.

Erklärung der Figurentafel.

Taf. I.

Fig. 1. Querschnitt durch die Oberseite des Blattes von S. microcarpum Čel.; *e* Epidermis, *p* Stoma, *s* Sklerenchymbündel. Reichert, Obj. 6, Ocul. 8 (comp.).

Fig. 2. Querschnitt durch die Oberseite des Blattes von S. neglectum Beeby; *e* Epidermis, *p* Stoma, *s* Sklerenchymbündel. Reichert, Obj. 6, Ocul. 8 (comp.).

Fig. 3. Querschnitt durch den Kiel des Blattes von S. microcarpum Čel.; *a*, *b* die beiden Medianbündel entstanden durch Theilung eines einzigen sehr hohen, 1, 2 zwei von den vier Seitenbündeln. Reichert, Obj. 4*b*, Ocul 3.

Fig. 4. Querschnitt durch den Kiel des Blattes von S. neglectum Beeby; *a*, *b* beide Mediangefässbündel, 1, 2, 3 die drei von sechs Seitengefässbündeln. Reichert, Obj. 4*b*, Ocul 3.

Taf. II.

Fig. 1. Querschnitt durch die Oberseite des Blattes von S. microcarpum Čel., dort wo die Lacunenscheidewand sich anschliesst; *a* ein collaterales Gefässbündel, *l* Leptom, *h* Hadrom, *c* Sclerenchymbündel unter der Epidermis *e*. Reichert, Obj. 6, Ocul. 3.

Fig. 2. Querschnitt durch die Oberseite des Blattes von S. polyedrum Aschers. et Graebner, dort wo die Scheidewand der Lacunen sich anschliesst (mehr vom Rande des Blattes); *a* ein bicollaterales Gefässbündel mit 2 Leptomen *ll* und einem Hadrom *h* dazwischen, *c* Sclerenchymbündel unter der Epidermis *e*. Reichert, Obj. 6, Ocul. 3.

Fig. 3. Querschnitt durch die Oberseite des Blattes von S. polyedrum A. et G.; *e* Epidermis, *p* Spaltöffnung, *s* Sklerenchymbündel. Reichert, Obj. 6, Ocul. 8 (compens.).

Fig. 4. Querschnitt durch die Oberseite des Blattes von S. neglectum Beeby var. oocarpum Čel.; *e* Epidermis, *p* Spaltöffnung, *s* Sclerenchymbündel. Reichert, Obj. 6, Ocul. 8 (compens.).

Taf. III.

Fig. 1. Querschnitt durch die Oberseite des Blattes von S. microcarpum Čel.; *aa* die Hauptbündel, *b* die kleineren Nebenbündel, *c*, *d* Sclerenchymbündel. Reichert, Obj. 4*b*, Ocul. 3.

Fig. 2. Querschnitt durch die Oberseite des Blattes von S. polyedrum A. et G.; *aa* die Hauptbündel, *b* die kleineren Nebenbündel, *c*, *d* Sclerenchymbündel. Reichert, Obj. 4*b*, Ocul. 3.

Fig. 3. Querschnitt durch die Oberseite des Blattes von S. neglectum Beeby; *aa* die Hauptbündel, *b* die kleineren Nebenbündel, *c*, *d* Sclerenchymbündel. Reichert, Obj. 4*b*, Ocul. 3.

(Alles mit Hilfe der Camera lucida gezeichnet; alle Querschnitte beziehen sich auf die halbe Höhe der Blätter.)



Nákladem Král. České Společnosti Náuk. — Tiskem dra Ed. Grégra v Praze 1899.

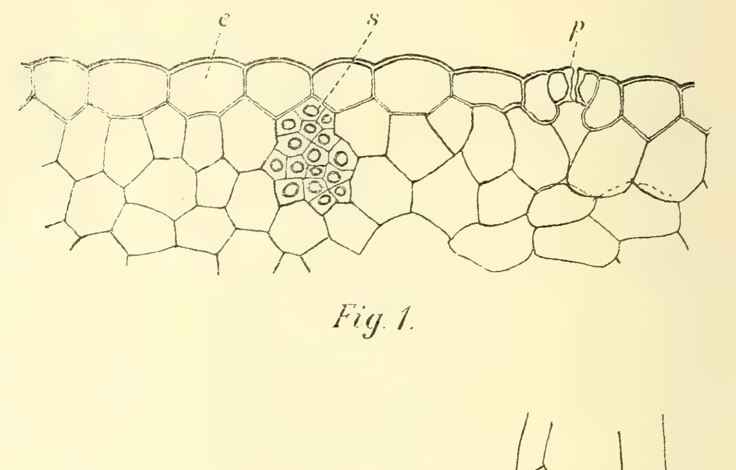


Fig. 1.

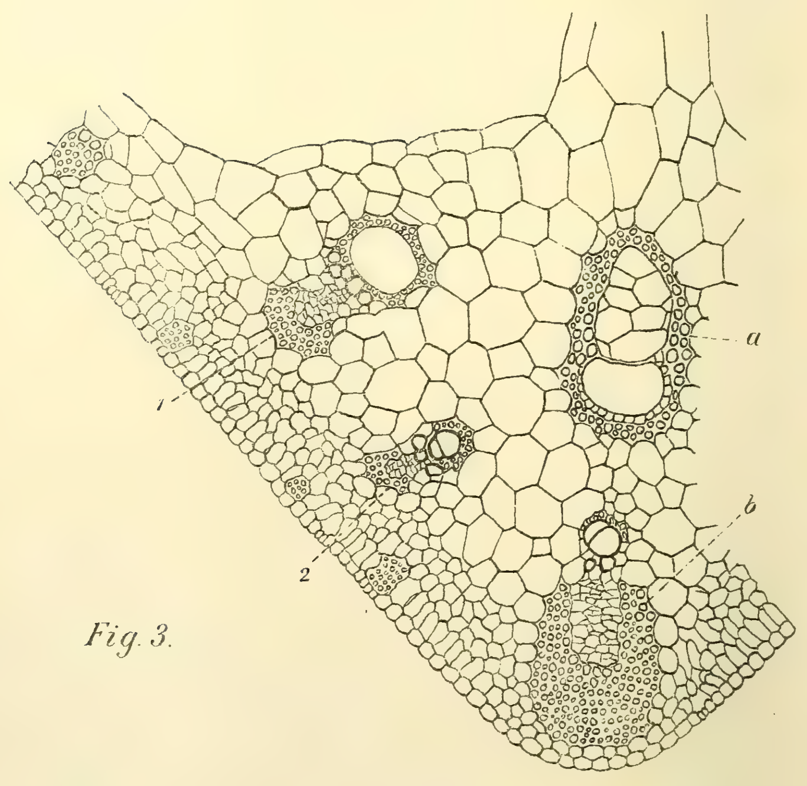


Fig. 3.

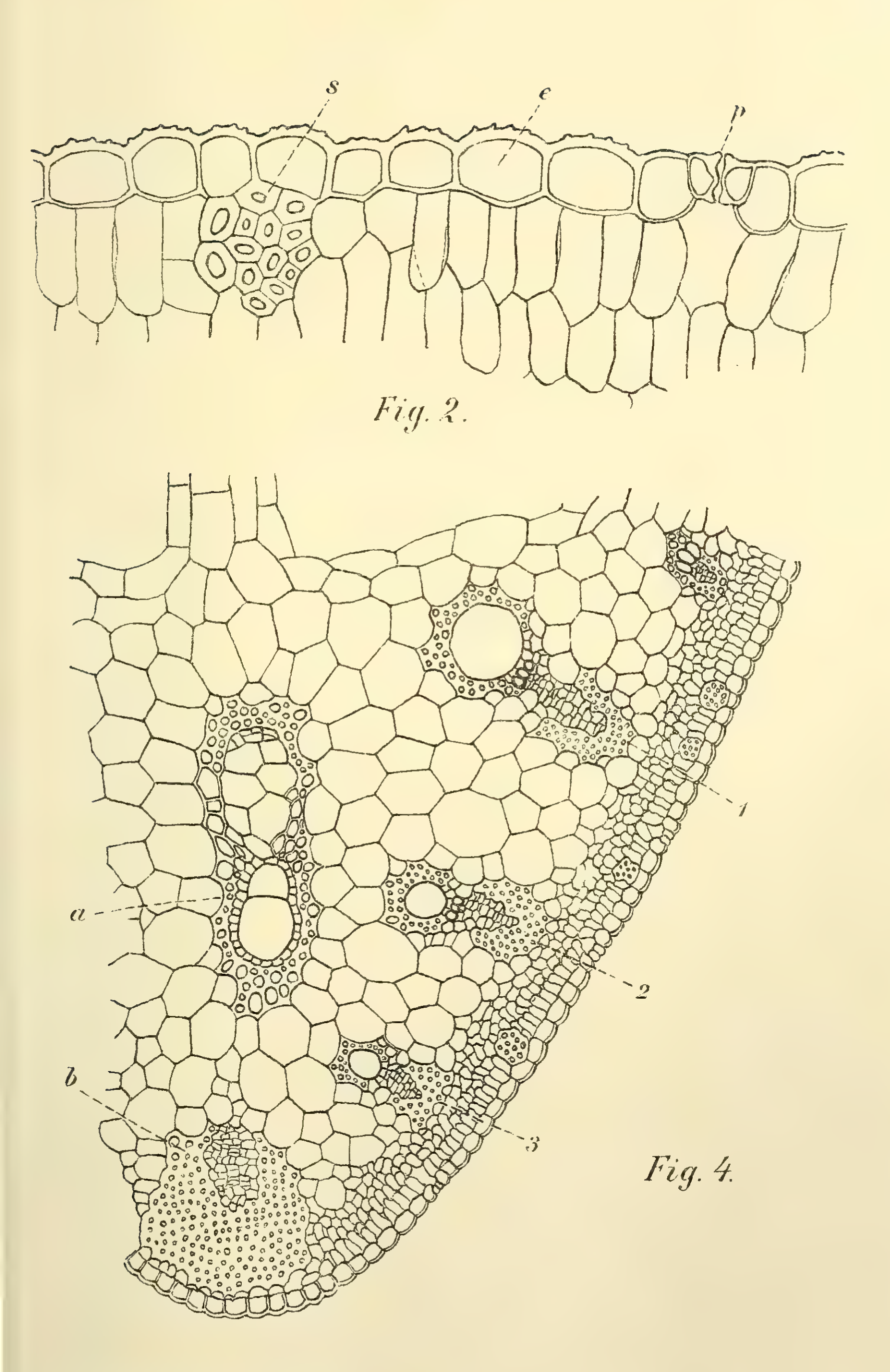


Fig. 2.

Fig. 4.

Fotolith. Farský v Praze.

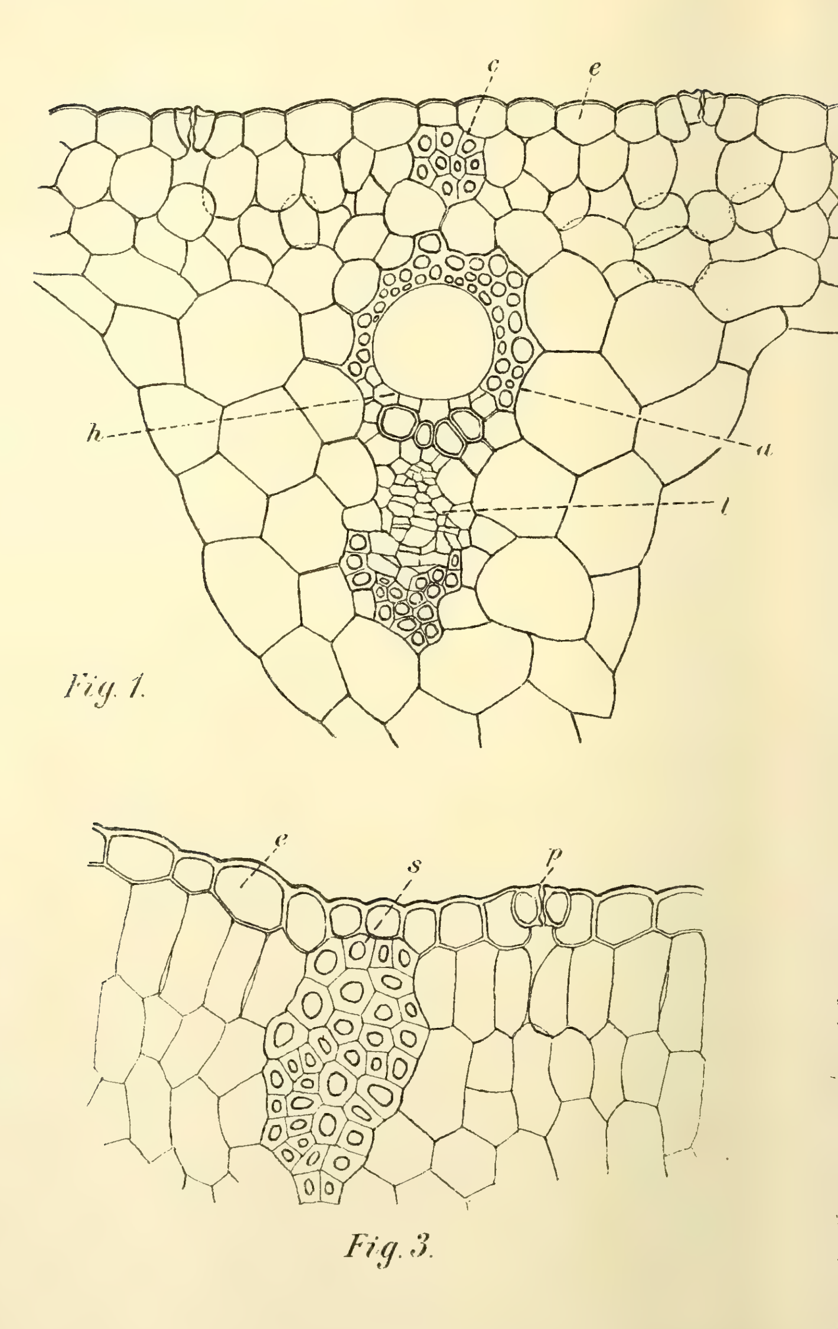


Fig. 1.

Fig. 3.

Fig. 2.

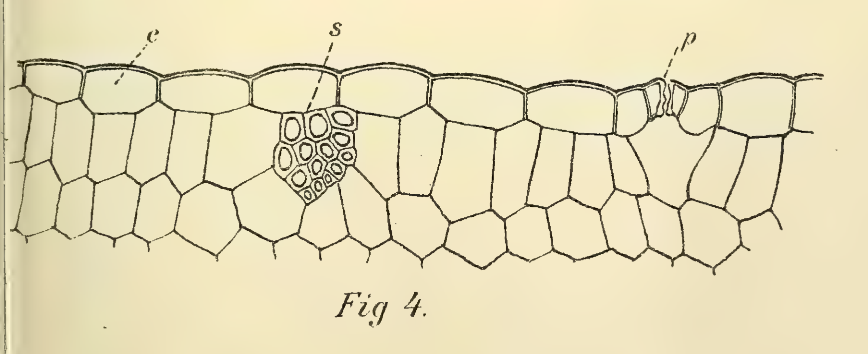


Fig 4.

Fotolith Farský v Praze

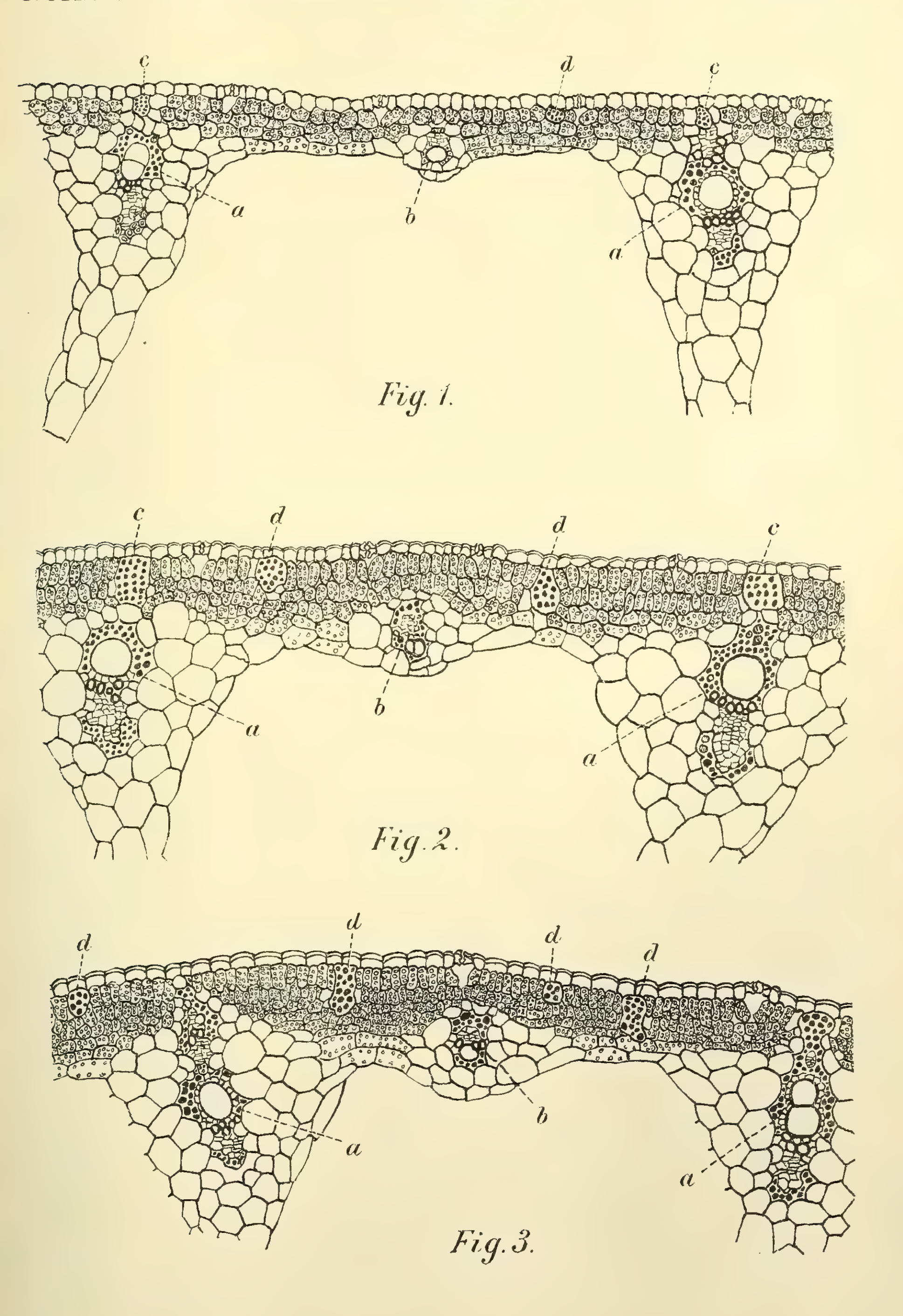


Fig. 1.

Fig. 2.

Fig. 3.

Fotolith. Farský v Praze.

VI.

O elektrolytické modifikaci methody Sandmeyerovy a Gattermannovy.

Podává **Emil Votoček** a **Egon Ženíšek** v Praze.

(Předloženo dne 13. ledna 1899.)

Již před rokem konal prvý z nás spolu s p. V. Vaníčkem *) pokusy směřující ke zlepšení výtěžků při methodách Sandmeyerově a Gattermannově, dosud k náhradě amido resp. diazoskupiny prvky halovými všeobecně užívaných. Hleděli jsme vyšetřiti, zdali by jiné kovy, nežli měď, po případě jejich haloidy nevedly k reakci hladší a bylo tehdy za účelem tímto zkoušeno působení *černi platinové* na vodné roztoky diazobenzolchloridu, získané za použití pouze toho množství HCl, kolik stačilo k diazotaci **). Při tom shledáno bylo, že platina naopak mnohem slaběji působí, nežli t. zv. molekularná měď (výtěžky obnášely maximalně 27% směsi chlorbenzolu a difenylu na anilin počítáno).

Na počátku přítomné práce nesly se snahy naše ke zjištění vlivu stříbra jemně rozptýleného na štěpení se diazosloučenin. K tomu cíli působeno t. zv. *molekularným stříbrem*, dle Wislicena připraveným, na roztoky diazobenzolchloridu (ve smyslu preparativním volný HCl neobsahujících). Výsledek pokusů byl ten, že stříbro sice již za chladu spůsobuje patrný vývoj dusíka, avšak množství produktu chlorovaného bylo přec jen velice skrovné.

*) Viz Zprávy této společnosti 1898, XXV.

**) Že použito bylo HCl v množství pouze theoretickém, dlužno výslovně podotknouti vzhledem k tomu, že s přebytečnými kyselinami halovými zahřáty, diazolátky i *za nepřítomnosti Cu* příp. $Cu_2\,Cl_2$ poskytují vedle fenolů značná množství halových derivatů matečných uhlovodíků dle rovnic:

$$C_6H_5N = N - Cl + H_2O = C_6H_5OH + HCl + N_2$$
$$C_6H_5N = N - Cl + HCl = C_6\,H_5\,Cl + HCl + N_2$$

Gasiorowski a Wayss, Berl. Ber. XVIII, 1936.)

Známé faktum, že mnohá činidla chemická, byla-li právě ze sloučenin vybavena, čili v t. zv. stavu vzrodu, mnohem energičtěji působí, nežli za jiných okolností, přivedla nás na myšlenku, užiti ke štěpení diazosloučenin ve smyslu reakce Sandmeyerovy solí mědnatých za současného působení proudu galvanického. Za tím účelem podrobili jsme roztok diazobenzolchloridu a soli mědnaté ($CuSO_4$), ledem silně chlazený, elektrolysi s použitím elektrod měděných. Téměř okamžitě jevila se reakce, unikalo hojně dusíka a po nějaké době nahromadila se na povrchu lázně značná vrstva olejovité tekutiny. Když roztok byl přestal šuměti, proud přerušen a reakční tekutina přeháněna vodní parou. Poskytla (po odstranění fenolu louhem sodnatým) olej kol 130° vroucí, kterýž identifikován jakožto *chlorbenzol*. Mimo to přecházela ke konci přehánění látka oranžově červená, krystalická. Tato dvakráte z ligroinu překrystalována poznána jakožto *azobenzol*. (preparat tál při 68°, učebnice Mayer-Jacobsenova udává týž stupeň). Tvoří se tedy při elektrolysi tytéž produkty, jako při reakcích s Cu_2Cl_2 příp. Cu. V dalších pokusech používáno, není-li jinak uvedeno, místo $CuSO_4$ chloridu mědnatého a produkty reakční sledovány pokud možno kvantitativně.

Převedení anilinu v chlorbenzol.

1. Použito 50 g anilinu, 120 g kyseliny solné (30%ní) a zdiazotováno 38·5 g dusanu sodnatého za chlazení ledem. K roztoku přičiněno 170 g práškovitého $CuSO_4$ (množství odpovídající mědi, užité v předpisu Gattermannově). Za anodu sloužil silný drát měděný v spiralu upravený, kathodou byl plech z téhož kovu. Hustota proudu na kathodě obnášela $D_{dm^2} = 1·6$ A, $E = 12$ V. Během elektrolysy lázeň vnitř i zevně ledem chlazena. As po dvou hodinách vývoj dusíka přestal, načež reakční tekutina zpracována nahoře uvedeným spůsobem. Výtěžek čistého chlorbenzolu obnášel 24·9 g čili 42% theorie, azobenzolu 5·3 g, t. j. 11% užitého anilinu.

2. Použito téhož množství činidel, jako v předešlém pokusu, však síran mědnatý nahrazen 150 g kryst. chloridu mědnatého. $D_{dm^2} = 2·1$ A (na kathodě), $E = 10$ V. Získáno chlorbenzolu 64% theorie, azobenzolu o něco méně, nežli předešle.

3. V případě tomto pracováno za přítomnosti velikého přebytku kyseliny solné, totiž použito na 50 g anilinu 500 g kyseliny solné koncentrované (36%ní). K diazoroztoku přidáno 100 g $CuCl_2$ a elektrolysováno o hustotě $P_{dm^2} = 1·8$ A. Získáno 43 g chlorbenzolu, což odpovídá výtěžku 71% theorie.

Převedení anilinu v brombenzol.

50 g anilinu diazotováno pomocí 80 g H_2SO_4 (h = 1·8) a $38,_5$ g $NaNO_2$, po té přidáno 63·4 g KBr (v roztoku) a 100 g $CuSO_4$. Poměry proudu byly: E = as 10 V, D_{dm^2} na kathodě = 1·6 A. Výtěžek C_6H_5Br obnášel pouze 15 g čili 18% theorie, což určitě mělo svou příčinu v tom, že KBr bylo užito jen v theoretickém množství (Gattermannův předpis odporučuje na 31 g anilinu 120 g K Br, tedy značný přebytek) Není pochyby, že se zvětšeným množstvím bromidu i výtěžek C_6H_5Br značně stoupne. Vedlejší reakcí i zde vznikl oranžověčervený, krystalický azobenzol.

Příprava o-chlortoluolu z o-toluidinu.

Použito k diazotaci 36 g o- toluidinu, 75 g kyseliny solné a 24 g $NaNO_2$. K diazoroztoku přidáno 100 g $CuCl_2$ a elektrolysováno za chlazení ledem. E = 11 V, D_{dm^2} = 5·8 A (na kathodě). Získáno bylo 24·5 g o-chlortoluolu, vroucího mezi 155°—158°, tedy 59% množství theoretického. Nepříznivý vliv na hladkosť reakce mělo stoupnutí lázně až na 25°, vzhledem k tomu že podvojná sloučenina o-diazotoluolchloridu s Cu_2Cl_2 — jak Erdmann*) pozoroval — již při 27° prudce se rozkládá. Nicméně jest výtěžek náš daleko vyšší, nežli při původní methodě Sandmeyerově, kdež obnášel pouze 31,5% theorie.

Příprava p-chlortoluolu z p-toluidinu.

Pracováno s 24 g p- toluidinu zcela podobně, jako u ortholátky. I chloridu mědnatého užito totéž množství (100 g).E = 10,5 V, D_{dm^2} = as 5,7 A (na kathodě). Získáno bylo 30 g p-chlortoluolu v mezích 158°—161° destilujícího, což odpovídá 75,2% výtěžku theoretického proti 63,8% jež obdržel Gattermann s mědí molekularnou.

Převedení β-naftylaminu v β-chlornaftalin.

48 g β-naftylaminu zdiazotováno 24 g $NaNO_2$ za použití 300 g kyseliny solné, tedy za poměrů, v nichž pracoval Gattermann. Při-

*) Lieb. Ann. 272, 144.

dáno k diazoroztoku 45 g $CuCl_2$ a elektrolysováno při E = 2 a D_{dm^2} na kathodě = 3·7. Během elektrolysy chlazeno tak, aby teplota nad 0° nevystoupla. Přehnáním husté reakční hmoty vodní parou atd. získáno 22 g čistého, z alkoholu překrystalovaného β-chlornaftalinu o bodu tání 56°, tedy 41% množství theoretického proti 30% Gattermannem docíleným. —

Pokus elektrolytického rozkladu diazotěl se solemi mědnatými lze uspořádati též ve formě uzavřeného článku Daniellova. Za poly sloužil v pokusu našem jednak válec měděný, ponořený v roztok $CuSO_4 + C_6H_5N = N - Cl$, jednak tyčka zinková v diafragmatě se zředěnou H_2SO_4. Článek chlazen prvých několik hodin zevně ledem, později ponechán při obyčejné teplotě laboratoře. Po působení as 24hodinovém bylo možno isolovati as 12% theoretického výtěžku chlorbenzolu a pozorováno i něco azobenzolu.

Provedli jsme též pokus elektrolysovati diazobenzolchlorid s elektrodami železnými u přítomnosti soli železnaté. Diazotováno 50 g anilinu a přidáno 100 g $FeCl_2$. Hustota na kathodě byla $D_{dm^2} = 1·7$ A. Shledáno, že sloučeniny železnaté nemohou nahraditi Cu_2Cl_2, obnášelť výtěžek pouze 1·8 g C_6H_5Cl čili as 3%, mimo skrovné množství azobenzolu. Výsledek tento souhlasí s pozorováním Sandmeyerovým.

Celkem plyne z dosavadních pokusů našich, rázu více informačního, že elektrolysa diazolátek se solemi mědnatými jest skutečnou methodou preparativní. Hodláme přikročiti k podrobnému studiu poměrů reakce; zvláště vyšetřiti chceme, jaký vliv má hustota proudu, teplota lázně, množství solí mědnatých a halové kyseliny na hladkosť rozkladu. O výsledcích, jež získáme, neopomeneme Král. Společnosti Náuk svého času zprávu podati.

Z chemické laboratoře c. k. české vysoké školy technické v Praze.



Nákladem Král. České Společnosti Náuk. — Tiskem dra Edv. Grégra v Praze 1899.

VIII.

Příspěvky ku bryologii Čech východních.

Podává J. Podpěra v Praze.

(Předloženo dne 13. ledna 1899.)

Odevzdávám veřejnosti svá bryologická pozorování, jež konal jsem v letech 1895–1898. Území, z něhož příspěvky podávám, bylo dosud po stránce bryologické úplně neznámo a nevyniká bohatstvím na mechy vzácnější. Jest to především okolí mladoboleslavské, na mechy vůbec neobyčejně chudé, čehož příčinou jsou pískovce turonské životu mechů všeobecně nepříznivé. Bryologicky zajímavějším již jest okolí novobenátecké, odkudž též několik lepších druhů udávám. Nejdůležitější nálezy učinil jsem na své cestě po hranicích Čech severovýchodních, k níž laskavostí „Klubu přírodovědeckého" v Praze mi podpora byla poskytnuta. Podrobněji na této cestě prozkoumal jsem okolí žacléřské, prošel jsem pískovcové (cenomanské) území kol Teplic, Police nad Metují a Broumova. Navštívil jsem Hejšovinu, kteráž však již od slezských botaniků dostatečně byla prozkoumána, takže lepší nálezy se mi žádné nepodařily. Odtud ubíral jsem se přes Náchod do Nového Města nad Metují a vystoupil jsem na nejvyšší vrcholy Hor Orlických, Vrchmezí a Velkou Deštnou. Prozkoumav údolí Zdobnice, dorazil jsem do Rokytnice. Svou vegetací zajímalo mne zvláště údolí Rokytenky mezi Rokytnicí a Žamberkem. Prošed okolí žamberské, dospěl jsem přes Kyšperk do Králík a mínil jsem vystoupiti na Králický Sněžník. Avšak deštivé a zimavé počasí donutilo mne, bych uchýlil se kraje, kde okolo Ústí n. Orlicí a Litomyšle jsem botanisoval.

Menší příspěvky uvádím též z okolí pražského a kralupského.

Konečně dovoluji si vzdáti hluboký dík p. universitnímu professorovi *Dr. J. Velenovskému*, jenž se zvláštním zájmem moje snahy bryologické sledoval a vždy, jak svou radou, tak i srovnávacím ma-

teriálem ze svého bohatého, pro bryologii českou směrodatného herbáře mne podporoval.

Po stránce systematické připojuji se ve výpočtu mechů k dílu základnímu o českých mechách: „J. Velenovský: Mechy české", při čemž ovšem údajů v díle Limprichtově (Laubmoose) a v době nejnovější vynikajících Kindbergových: „European and N. American Bryineae (Mosses) bedlivě jsem si všímal.

Druhy, kteréž z Čech nebyly dosud publikovány, jsou tučně tištěny.

Acaulon triquetrum C. Müll. Na sypké diluviální hlíně nad Lobečskou cihelnou (sev. od Kralup nad Vltavou) hojně. Pro okolí kralupské objeveno Velenovským. (Mechy české p. 87.)

Mildeella bryoides Dicks. (Limpricht). Na kraji černav na svahu nad silnicí z Poříčan do Velenky nepříliš hojně.

Phascum cuspidatum Schreb. Na polích (písečných i černavách) u Ml. Boleslavi, Bělé p. Bezdězem a Nov. Benátek všeobecně.

Phascum piliferum Schreb. Na svazích nad Vltavou naproti Libšicům a Letkám pokrývá z jara kde jaké výslunné místo. Na sypké výslunné půdě nad silnicí z Poříčan do Velenky.

Hymenostomum mierostomum Hdw. Na úklonu travnatém (cenoman) nad kapličkou nad Teplicemi v severovýchodních Čechách.

Var. obliquum Hüb. V Šárce u Prahy dosti hojně.

Hymenostomum microstomum var. ***brachycarpum (Br. eur.) Hüb.*** (Hymenostomum brachycarpum Br. germ., Hymenostomum planifolium Sendtn., Gymnostomum microstomum v. d.) brachycarpum Schimper, Weisia brachycarpa Juratzka).

Velice zajímavá odrůda neb i slabší druh (kdo uznává Barbula cylindrica, Thyidium pseudotamarisci atd., měl by důsledně za druh uznati i Hymenostomum obliquum (v. E.) Hüb. a Hymenostomum brachycarpum (Br. eur.) Hüb). Uvádím zde jej jako varietu k H. microstomum Hdw., ač lze souhlasiti s Juratzkou a jinými autory, kteří Hymenostomum brachycarpum jako druh jmenují. Roste v průdlých polštářcích; rostlinky jsou as $^1/_2$ *cm* vysoké, temně zelené. Listy dlouhé, za sucha nazpět srpovitě neb dovnitř drápkovitě ohnuté, pozvolna v nerv ostře vybíhající zúžené, *ploché* (dovnitř vůbec nikdy nezahnuté) neb dokonce někdy i nazpět zahnuté. Tobolka na štětu tenkém *vejčitá až kulovitá,* na hřbetě vyhrblá. Víčko dolů *šikmo zobanité.*

Na písčitých rýpaninách sev. od Velenky ve středním Polabí, nedaleko stanoviska Sesleria uliginosa Opiz dne 23. dubna 1898 velice

hojně a bohatě plodný. Pokrývá v nehustých kobercích písčité stěny rýpanin, jsa na první pohled kulovitými tobolkami na tenkém štětu sedícími a víčkem dolů zahnutým nápadný. Plochost listů, jak jsem na četných exemplářích konstatoval, jest vždy stálou. Limpricht ve svých Laubmoose o zeměpisném rozšíření variety ničeho nepraví. Asi v 50 exemplářích, jež jsem na stanovisku nasbíral, nemohl jsem ani jediné typické H. microstomum Hdw. zjistiti. V Čechách posud pozorována nebyla.

Gymnostomum tenue Schrad. (Gyroweisia tenuis Schimper.) Na pískovcových (turonských) skalách nedaleko Podčejku (u Wegrichterova domku) jižně od Ml. Boleslavi, pokrývá kde jaké vlhké místo (Miler)! Myslím, že na Boleslavsku na pískovcích bude rozšířenější.

Gymnostomum curvirostre Ehrh. Na kapavých skalách u Chvatěrub naproti Kralupům ve formě sterilní, v podobě hlubokých bochníkovitých polštářů velice hojně. Stanovisko podobné libšickému, kde v téže podobě v obrovském množství roste (Velenovský: Mechy české p. 97).

Weisia viridula Hdm. V hrušovském lese již. od Ml. Boleslavi velice hojně (Miler)! na opukových svazích v údolí Rokytenky mezi Rokytnicí a Žamberkem všeobecně, na opukách v „Mandlích" u Velké Řetové nedaleko Litomyšle. Všude plodná.

Rhabdoweisia fugax Hdw. Na cenomanských pískovcích u Teplice, na Vostaži a Heidelbergu u Police všeobecně. Na pískovcích „v maštalích" u Jarošova v okresu litomyšlském hojně. Všude plodná.

Rhabdoweisia denticulata Brid. Na cenomanskýčh pískovcích nedaleko Johnsdorfu u Teplic v severovýchodních Čechách hojně a plodná.

Cynodontium torquescens Bruch. Pískovce cenomanské u Teplic, hřeben pískovcový mezi Hvězdou a Hejšovinou; na permu mezi Poříčím a Žacléřem. Všude plodný.

Cynodontium polycarpum Ehrh. Pískovce u Teplic, Vostaž a Heidelberg (cenoman) u Police; na permu mezi Poříčím a Žacléřem vyplňuje kde kterou vlhkou skulinu společně s Plagiothecium denticulatum v. densum; na rule nad Deštnou v Orlických horách. Všude plodný.

Cynodontium strumiferum Ehrh. Na permu ve skulinách skalních u Wolty a Dreihäuschen mezi Poříčím a Žacléřem. Na rule na Vrchmezí v Horách Orlických velice hojně. Na obou stanoviskách velice pěkně plodné.

Dichodontium pellucidum L. Žacléř: V horské bystřině na permu

u Oleš nice hojně; Police nad Metují: V potůčku mezi Heidelbergem a Vostaží v množství. Na obou místech bohatě plodný.

Dichodontium flavescens Brid. V horské rašelině na vrcholu Velké Deštné ve výši 1000 *m* n. m. hojně, sterilní.

Dicranella Schreberi Swartz. Ml. Boleslav: Na vlhké zemi při potoku na kraji horecké bažantnice sterilní. Litomyšl: Na rýpanině na pokraji lesa (substrát opuka) nad Horní Sloupnicí velice hojně, plodná. Žacléř: Na prahorním vápenci na Rehornu ve výši as 1000 *m* n. m. c. fr.

Dicranella varia Hdw. Ml. Boleslav: Ve skulinách turonských pískovců u Dalovic hojně. Na kralupských arkosách všeobecně.

Dicranella varia Hdw. ***var. bohemica*** mihi. Habituelně na Dicranella humilis Ruthe upomínající. Lodyžkami, štětem a tobolkami krvavě červenými na první pohled význačná. Listy částečně, zvláště v hoření polovině *ohrnuté* (u Dicranella humilis neohrnuté, ploché), za sucha *vlnitě pokroucené a odstálé* (u Dicranella varia ztuha vzpřímené), nezubaté, s okrajem celým nebo málo zoubky (2—3) na špičce listu. Štět tenčí a útlejší, kratší neb asi stejně dlouhý jako u Dicranella varia Hdw. *Tobolka značně delší* než u Dicranella varia, *nápadně obloukovitě zakřivená, úzce stažená.* Buňky exothecia parenchymatické, mnohdy skoro kvadratické. Víčko protáhlejší než u Dicranella varia.

Domnívám se, jak z popisu v díle Velenovského „Mechy české“ p. 110 vysvítá, že jest to táž varieta, již řečený badatel ve Hvězdě a u Berouna nalezl, ale zvlášť nepojmenoval.

Na písčité půdě v lesíku nad Starou Horou u Jizerního Vtelna jižně od Ml. Boleslavi dne 6. října 1897 objevil přítel Miler.

Formy, kteréž Limpricht v Laubmoose uvádí v. tenuifolia Br. eur. a callistoma Br. eur. nelze s touto varietou nijak identifikovati.

Od var. tenuifolia liší se žebrem silným až do špičky vybíhavým, listy zcela normálně řaděnými. Od var. callistoma, jsouc jaksi zcela protivným extremem ve tvaru tobolky, tobolkou silně obloukovitě zahnutou.

Dicranella subulata Hdw. V hluboké cestě ze Závisti k Homoli nad Vraným vedoucí velice hojně. Ml. Boleslav: V lesních cestách, v úvozech u Bitouchova sev. od Ml. Boleslavi, nad Rečkovem u Bělé pod Bezdězem hojně (substrát turonské pískovce). U Žacléře hojně vždy ve společnosti Ditrichum homomallum.

Dicranella curvata Hdw. Na melafyru hory Špitzberg u Žacléře as 800 *m* n. m. dosti hojně. Druh menší hodnoty jen listy srpovitě

zahnutými a tobolkami skoro rovnými rozlišený. Lépe snad by bylo jej klásti jako subspecii k Dicranella subulata Hdw.

Dicranella cerviculata Hdw. Králíky: Rašelinné rýpaniny v Niederbusch hojně. Na zemi na pasece mezi Louisenthalem a Zdobnicí (u mlýna řečeného Haka), v obrovských spoustách na rašelinách Seefelder pod Vrchmezím v Horách Orlických, na cenomanských pískovcích na Vostaži u Police, pískovce u Teplic, Ralsko.

Dicranum undulatum Ehrh. U Ml. Boleslavi, Bělé p. Bezdězem, Nov. Benátek hojně, ač ne vždy plodný. Hory Orlické, všeobecně.

Dicranum palustre Br. eur. Na rašelinné loučce nad Mnichovicemi hojně, u Žacléře všeobecně. Na obou stanoviskách sterilní.

Dicranum montanum Hdw. Na permu mezi Žacléřem a Poříčím, na Kupě nad Žacléřem plodný, Vostaž u Police, skály teplické, všeobecně a plodný. V horách Orlických všeobecně rozšířený, avšak řídčeji plodný. Niederbusch u Králík.

Dicranum longifolium Ehrh. U Žacléře, Poříčí všeobecně. Zvláště hojně a plodný na všech pískovcích cenomanských u Teplice, Police, Hvězdy, Broumova. Kozí hřbety u Oupice. Hory Orlické: Vrchmezí a Velká Deštná.

Dicranum fulvum Hook. Na Vrchmezí v Horách Orlických.

Campylopus fragilis Dicks. Na cenomanských pískovcích „v maštalích“ u Jarošova v okresu litomyšlském hojně, ale sterilní.

Campylopus flexuosus L. Rašeliny „Seefelder“ v Horách Orlických, Na rýpaných rašelinách v Niederbusch u Králík ve východních Čechách. Na obou místech hojně, ale sterilní.

Dicranodontium longirostre Schmp. Žacléř: Na pařezech na Zámeckém vrchu sterilní; skály cenomanské u Teplic všeobecně a plodný, na Vostaži a Heidelbergu u Police nad Metují hojně s plody, na hřebenu horském mezi Hvězdou a Hejšovinou u Broumova (substrát cenoman) velice hojně (pokrývá jako tlustý koberec pískovcové skály) a skoro všude fruktifikuje. Hejšovina, s plody.

Dicranodontium aristatum Schmp. Na cenomanských pískovcích u Johnsdorfu záp. od Teplic hojně, skály teplické (pokrývá je v obrovském množství jako žlutozelený koberec), Heidelberg a Vostaž u Police nad Metují velice hojně, podobně na cenomanských pískovcích Hejšoviny.

Leucobryum glaucum L. V lesích u Ml. Boleslavi (na pískovcích i bakulitových jílech) všeobecně (sterilní), v borech písečných u Bělé pod Bezdězem, Dokes všude rozšířený. V borech u Nových Benátek. — Kol Žacléře na permu i kamenouhelných pískovcích, v cenomanské

pánvi severočeské (u Teplic, Oupice, Police n. Metují, Broumova), v písčitých borech u Jarošova na Litomyšlsku. V lesích u Holic bohatě plodný (Tocl)!

Fissidens pusillus Wils. Na pískovcích turonských v lese hrušovském na jih od Ml. Boleslavi (Miler)!

Fissidens rufulus Br. eur. Na prohnilých trámech vojenské plovárny mladoboleslavské na místech Jizerou oplachovaných hojně a bohatě plodný ve společnosti Amblystegium fluviatile. Na dřevě (prohnilých trámech) celkem se řídčeji udává. Z Čech znám pouze od Pardubic, kde Kalenským byl objeven.

Fissidens adiantoides Hedw. Na rozsáhlých slatinných loukách u Velenky a Poříčan ve středním Polabí všeobecně a bohatě plodný; na mokvavých skalách opukových „v Mandlích" u Velké Řetové na Litomyšlsku sterilní.

Fissidens taxifolius L. U Ml. Boleslavi dosti rozšířen: na trávnících zahradních na Novém Městě, na Chlumě, v Chobotech (plodný), u Zámostí a Stránova (Miler)! V lesích u Nových Benátek. Hrušovský les u Brodec nad Jizerou. Na opukách u Oustí n. Orlicí hojně plodný. Na vlhkých svazích nad Kralupy a Lobčí pokrývá kde které vlhčí místo a všude bohatě fruktifikuje.

Seligeria recurvata Hdw. V údolí Orlice u Oustí n. O. na opukových skalách a kamenech zvláště na místech vlhkých hojně, na opukách ve vsi Hrádku u Oustí n. O., na opukách nad potůčkem v Horní Sloupnici na Litomyšlsku velice hojně, na opukách pod Vrchmezím směrem k Seefelder u Grunwaldu pokrývá na kapavých stěnách plochy mnoha čtverečných metrův. (Viz ostatně Velenovský: Mechy české p. 135.)

Ditrichum flexicaule Schl. Na opukách nad Hleďsebem u Velvar velice hojně, sterilní.

Ditrichum homomallum Hmpe. Žacléř: Na Rehornu, Kupě, Spitzbergu, v lesích (na permu) u Olešnice; na Horách Žaltmanských nad Velkými Svatoňovicemi, pískovce nad Radvanicemi, na pískovcích u Police n. M., Hejšovina. Na Horách Orlických všeobecně rozšířen. — Ml. Boleslav: V lesích u Bitouchova v hlubokých písčitých úvozech, jako všude ve společnosti Dicranella subulata.

Distichium capillaceum Sw. Na pískovcích turonských u Ml. Boleslavi dosti rozšířen: V hlubokém údolí lesním „Choboty" velice hojně a plodný, v neuberském háji na vlhkých stěnách pískovcových plodný, v hrušovském lese na jih od Ml. Boleslavi hojně a plodný. Na prahorním vápenci hory Rehorn u Žacléře plodný.

Pottia intermedia Turn. U Ml. Boleslavi na pískovcích všeobecně.

Pottia lanceolata Hdw. Ml. Boleslav: Na čediči kosmonosské Obory hojně, jizerské stráně, na pískovcích v klenickém údolí hojně.

Didymodon rubellus Hffm. Ml. Boleslav: V lese (na pískovci) nad Josefodolem hojně, Hillerova stráň. Žacléř: Na zámeckém vrchu, kolem Teplice, Police nad Metují, Broumova a Náchoda všeobecně. U Žamberka a Rokytnice hojně.

Didymodon rigidulus Hdw. Ml. Boleslav: Na zdech v Jizerním Vtelně plodný (Miler)! Žacléř: Na permu u Königshanu, Žamberk: Na opukách v údolí Rokytenky směrem k Rokytnici. Litomyšl: V „Mandlích" plodný. Formu s rozmnožovacími tělísky v úžlabí listů pozoroval jsem u Sv. Prokopa u Prahy.

Tortella tortuosa L. Ml. Boleslav: V hrušovském lese sterilní, v hlubokém údolí říčním „Peklo" mezi Náchodem a Novým Městem nad Metují bohatě plodná, na opukách v údolí Rokytenky mezi Rokytnicí a Žamberkem hojně plodná.

Barbula fallax Hdw. var. gracilenta Vel. (Mechy české p. 159.) Na opukových svazích v údolí Rokytenky mezi Rokytnicí a Žamberkem. Na opukách nad Všetaty v Polabí.

Barbula vinealis Brid. Ml. Boleslav: Na turonských pískovcích v Hrušovském lese plodná (Miler)!, pískovcové skály nad Čejticemi sterilní. Úpice: Na permovém výslunném úklonu u Zálesí hojně plodná. Na prahorním vápenci Rehornu nad Žacléřem ve výši 1000 *m* n. m. plodná.

Barbula revoluta Schr. Na kamenouhelných pískovcích u Lobče (viz Velen. „Mechy" č. str. 160) velmi hojně. Zajímavo jest, že v úžlabí listů tvoří se zcela podobná kulatá tělíska rozmnožovací jako u Didymodon rigidulus, cordatus.

Barbula convoluta Hdw. Ml. Boleslav: Na písčité cestě k Zalužanům plodná, na pískovcích nad Josefodolem plodná.

Aloina rigida Hdw. Ml. Boleslav: Na turonských pískovcích! nad Čejticemi. Na opukách mezi Rokytnicí a Žamberkem hojně. Litomyšl: Na zdi (opukové) farní zahrady ve Sloupnici. Na náplavu vltavském u Kralup.

Aloina ambigua Br. eur. Kralupy nad Vltavou: Na diluviální hlíně nad cihelnou a v cihelně v Lobči v prosinci 1898 velice pěkně plodná. Z Čech známa pouze dle starších udání ze 3 stanovisek. V novější době sbírána nebyla. Listy za sucha dovnitř zahnutými a čepičkou pod víčko nesahající snadno již pod lupou se poznává.

Tortula ruralis L. Na pískovcích u Ml. Boleslavi všeobecně.

Plodnou jsem ji nalezl pouze na Hillerově stráni. Jinak na doškových střechách ve Zvířeticích, Bitouchově, Dražicích, Jiz. Vtelně, Okoři hojná a všude fruktifikující. Na vrcholu Rehornu u Maxhütte roste ve formě menší, stlačené, černavé. Na pískovcích Hejšoviny plodná.

Tortula latifolia Bruch. Na jilmu v Studené u Kyšperka sterilní. Praha: Na oplachovaných *skalách* (!) nad Vltavou mezi Podbabou a Selcemvelice hojně. Sterilní.

Tortula papillosa C. Müll. Na stromech u Ml. Boleslavi obecná. Na lipách v Náchodě.

Schistidium apocarpum L. var. gracile Br. eur. Na Rehornu na prahorním vápenci roste forma silně kompaktní, nízká, černavá. Jest to bezpochyby táž forma, o níž se zmiňuje Velenovský v „Mechách českých" p. 170 z Čertovy zahrádky v Krkonoších.

Schistidium apocarpum L. var. alpicola Br. eur. Na kamenech pískovcových v rašelince za bakovskou křižovatkou drah, na sever od Ml. Boleslavi.

Schistidium apocarpum L. var. rivurale Brid. Na kamenech ve Zdobnici v Horní Zdobnici sev. od Rokytnice velice hojně a bohatě plodný. Upomíná svým zjevem velice na nějaký Cinclidotus, neboť dosahuje (na mých exemplářích) splývavý stonek až 8 *cm* délky.

Schistidium confertum Fnck. Na turonských vypráhlých pískovcích nad Rožátovem, Červeným Kolem, Čejticemi, nad strážním domkem železničním nad cestou z Neuberka do Vince hojně.

Schistidium pulvinatum. Hoffm. Na břidlicích naproti Libšicům nehojně, avšak krásně vyvinutý a plodný. Mech ten objeven byl Velenovským na tomto stanovisku roku 1893 (Velenovský „Mechy české" p. 171.) Mně podařilo se jej s Crossidium squamigerum a jinými vzácnými mechy dne 23. března 1898 na stanovisku libšickém opět konstatovati. V Evropě znám pouze z málo stanovisek.

Grimmia ovata Web. Mohr. Na turonských pískovcích v Čertovce u Jiz. Vtelna jižně od Ml. Boleslavi hojně (Miler)!

Dryptodon Hartmanni Schmp. Na kamenouhelných pískovcích na vrcholu Hor Žaltmanských u Oupice.

Racomitrium canescens Brid. var. ericoides Br. eur. Na vyprahlých pískovcích turonských nad Červeným Kolem a Rožátovem hojně a plodný.

Racomitrium aciculare Brid. Na oplachovaných balvanech v potoce Zdobnici u Horní Zdobnice na sev. od Rokytnice všeobecně s Schistidium rivulare a bohatě plodné.

Racomitrium heterostichum Hdw. Na čediči Ralska u Mimoně.

Orthotrichum diaphanum Schrd. Na topolech v Klenickém a Jizerském údolí u Ml. Boleslavi rozšířen.

Orthotrichum anomalum Hdw. Na turonských pískovcích na Hillerově stráni, na skalách nad Rožátovem a Červeným Kolem hojně.

Orthotrichum stramineum Hrnsch. Žacléř: Na javoru ve Wiesenthale.

Orthotrichum patens Bruch. Žacléř: Na lesních stromech na Spitzbergu as 800 *m* n. m. ve společnosti Ulota crispa.

Orthotrichum pumilum Sw. Ml. Boleslav všeobecně, Žacléř, Žamberk.

Orthotrichum leiocarpum Br. eur. Žacléř: Na topolu u Königshanu, topoly v Rokytnici, Felsenkammer u Teplic, na jeřábech ve Zdobnici sev. od Rokytnice.

Orthotrichum fastigiatum Bruch. Na jasanech při silnici z Kyšperka do Nekoře hojně, na jasanu v Rokytnici, na ořechách v údolí Zdobnice, na jeřábu v Zelenavě u Králík, na vrbách v Olešnici.

Orthotrichum affine Schrd. Ml. Boleslav: Na kůře staré višně u Michalovic.

Ulota crispa Brid. Žacléř: Na lesních stromech na Špitzbergu.

Encalypta ciliata Hdw. Rehorn nad Žacléřem, na opukách v údolí Rokytenky mezi Rokytnicí a Žamberkem všeobecné rozšířena.

Encalypta contorta Lndb. Ml. Boleslav: Na jizerských stráních nad Červeným Kolem sterilní. Žacléř: Na zámeckém vrchu hojně plodná. Teplice: Na cenomanských pískovcích. Police nad Metují: Na Vostaži.

Tetraphis pellucida Hdw. Bělá: V hlubokém dolu u Podolí na pískovci. Žacléř: V lese u Lampersdorfu, ve Wiesenthale, na Rehornu, na Spitzbergu, v lese u Brettgrundu. Trutnov: Na permu u Olešnice. Teplice: Na pískovcích cenomanských všeobecně. Oupice: Kozí hřbety, Hory Žaltmanské nad Svatoňovicemi, na pískovcích kamenouhelných nad Radvanicemi. Hejšovina, Hvězda u Broumova na cenomanských pískovcích, Vrchmezí, Velká Deštná, v lese u Louisenthalu.

Schistostega osmundacea Mohr. Praha: Ve skulinách skalních v Královské Oboře nad tunelem kanalisačním velice hojně a pěkně plodná. Na pískovcích cenomanských kol Teplic, Police nad Metují (zvlášť pěkná na Vostaži), Broumova ve vlhkých skulinách často.

Tayloria tenuis Schmp. Teplice v Čechách severovýchodních: Na kapavých skalách pískovců cenomanských u Johnsdorfu velice hojně. V skalách adršbašských as 2 hodiny na sever vzdálených již Sendtnerem objevena.

Physcomitrium sphaericum Ldw. Na náplavu vltavském u Kralup velice hojně a překrásně plodné. Na podobném místě nad Chvatěruby.

Physcomitrium eurystomum Nees. Na náplavu vltavském u Kralup ve velikém množství s předešlým.

Physcomitrium pyriforme L. Ml. Boleslav: Na Chlumě a v Kosmonosské oboře. Mnichovo Hradiště: Velice hojně při potoku v Horecké bažantnici.

Leptobryum pyriforme Schmp. Ml. Boleslav: Ve skulinách pískovců turonských v Klenickém údolí k Dolánskému statku, u Dalovic a Michalovic na podobných místech. Ve skulinách permských pískovců mezi Poříčím a Žacléřem velice hojně.

Webera cruda L. Radouč a Kosmonosská obora u Ml. Boleslavi.

Webera albicans Whlnb. Rašeliny u Bělé a Podola velmi hojně, sterilní.

Bryum alpinum L. Nové Benátky: V hlubokém jílovitém, vlhkém úvoze (turonské pískovce) z Kbel do Jiřic sterilní.

Bryum turbinatum Hdw. Na vlhkých pískovcích turonských severně od Ml. Boleslavi u Čisté.

Bryum pseudotriquetrum Schw. Rašelinné louky u Podolí a Rečkova u Bělé p. Bezdězem bohatě plodné.

Rhodobryum roseum Weis. Kralupy: Na arkosách u Lobče k Nelahozevsi velice hojně, sterilní.

Mnium stellare Hdw. Žamberk: Na Žampachu sterilní.

Mnium punctatum L Rehorn a Spitzberg u Žacléře. V „Mandlích" u Litomyšle. Na opukách u Oustí nad Orlicí hojně. Hejšovina. Pískovce nad Svatoňovicemi. Všude s plody.

Mnium affine Bland. Na bařinné loučce v Šárce u Prahy, sterilní.

Mnium Seligeri Jur. V močále lesním nad Mnichovicemi hojně sterilní s Sedum hirsutum, Montia rivuralis atd. sterilní.

Mnium hornum L. V „Chobotech" u Ml. Boleslavi plodné, v pískovcovém území v Čechách severovýchodních pokrývá mnohdy celé plochy skalní a často fruktifikuje. Tak u Teplic, Police n. Metují, Hvězdy, Broumova. V „maštalích" u Jarošova na pískovci cenomanském velice hojně a plodný.

Aulacomnium androgynum L. Žacléř: Na zámeckém vrchu, v lese u Lampersdorfu. Police nad Metují: Na Vostaži. Všude sterilní.

Philonotis caespitosa Wils. Hory Orlické: Na Vrchmezí a Velké Deštné plodná.

Philonotis calcarea Schm. Bělá: Na rašelinné louce u Podolí,

rostliny jsou dole úplně proniklé vápenným tufem. Litomyšl: Na loučce v „Mandlích" u Velké Řetové (podklad opuka).

Catharinea angustata Brid. Ml. Boleslav: V Hrušovském lese u Jiz. Vtelna (Miler)!, Nové Benátky: V lese nad Obodří, Žacléř: Na zámeckém vrchu.

Catharinea tenella Röhl. Litomyšl: Na bařinné loučce v „Mandlích" u Velké Řetové sterilní; Králíky: Na rašelinných rýpaninách Kalbenbusch a Niederbusch hojně, sterilní.

Pogonatum nanum Schreb. Ml. Boleslav: Na písčinách na Radouči pokrývá s Polytrichum piliferum celé plochy. Jiz. Vtelno (Miler)!, Žacléř, Vrchmezí, Rokytnice.

Pogonatum aloides Hdw. Kupa nad Žacléřem, Spitzberg. Pískovce u Teplic. Hory Orlické hojně.

Pogonatum urnigerum L. Ml. Boleslav: V hlubokém úvoze u Bitouchova v borech směrem k Rečkovu. Nové Benátky: V lesích u Brodec n. J. Žacléř: Rehorn, Kupa, Spitzberg, v lese u Wiesenthalu. Pískovce teplické hojně. Police nad Metují. Velká Deštná v Horách Orlických. Rokytnice. Na permu u Písečné u Žamberka.

Buxbaumia aphylla L. Nové Benátky: V lesích u Brodec n. J. pouze na jednom místě. Náchod: V údolí Metuje směrem k Přibyslavi. Králíky: V lese „Kalbenbusch".

Diphyscium foliosum Mohr. Žacléř: Velice hojně na Rehornu.

Fontinalis gracilis Lndb. Žacléř: V potoce u Wiesenthalu, Spitzberg v horské bystřině as 600 *m* n. m., Králíky: V potoce u Niederbusch. Pouze sterilní.

Fontinalis squamosa L. Na kamení ve Zdobnici v Horní Zdobnici sev. od Rokytnice hojně; v potoce u Olešnice u Nového Hrádku v Horách Orlických. Na obou stanoviskách bez tobolek.

Antitrichia curtipendula Brid. V Horách Orlických pouze na Vrchmezí ve výši 1000 *m* n. m. sterilní.

Neckera crispa L. V údolí Metuje mezi Náchodem a Novým Městem nad Metují bohatě plodná.

Leskea nervosa Myr. Na zámeckém vrchu u Žacléře bohatě plodná. Na Žampachu u Žamberka plodná.

Anomodon viticulosus Br. eur. Na skalách pod Velkou Deštnou sterilní. Na opukách u Oustí nad Orlicí, na opukách v údolí Rokytenky u Rokytnice, Žamberk: Na Žampachu.

Pterigynandrum filiforme Hdw. Žacléř dosti rozšířen: Rehorn, Wiesenthal, Brettgrund, Spitzberg, Oupice: Hory Žaltmanské nad

Radvanicemi, na jeřábech ve Zdobnici nad Rokytnicí. V Horách Orlických velice rozšířen.

Pseudoleskea atrovirens Br. eur. Rehorn, na rule pod Maxhütte ve výši 1000 *m*, na rule zámecké hory u Žacléře bohatě plodná.

Heterocladium dimorphum Br. eur. V lese u Chuchle nad kapličkou na zemi velice hojně, sterilní. První stanovisko v bližším okolí pražském.

Thuidium Philiberti Lmpr. V mokrých svazích opukových v údolí Rokytenky mezi Rokytnicí a Žamberkem, sterilní. Nové Benátky: V hlubokém úvoze opukovém z Kbel do Jiřic plodný.

Cylindrothecium concinnum Schmp. Nové Benátky: Na turonských pískovcích v Čertovce, v nízkém lesíku nad Hrušovem hojně. Velvary: Na bílé stráni nad Hleďsebem (substrát opuka) u Veltrus velice hojně. Praha: Na travnatých svazích, suchých lukách, na kraji lesa mezi Tuchoměřicemi a Statenicemi všeobecně na mnohých místech pokrývaje plochy mnoha čtverečných metrů (na opuce). Z Čech znám dosud ze dvou stanovisek z okolí Pražského (Sv. Prokop a Motoly) a z vých. Čech od Rychnova. Myslím, že na opukách a jiných horninách, hojně vápna obsahujících bude více rozšířen. Mech velice úhledný ve vyvinutých podzimních exemplářích hnědavou barvou, pěkně zpeřenými větvičkami, a odtrhneme-li několik lístků žlutou neb hnědavou osou nápadný. Jest drobnější než Hypnum Schreberi, jemuž se na první pohled nejvíce podobá. Fruktifikuje velice vzácně. Na stanoviskách jmenovaných sbíral jsem jej pouze sterilní; podobně nebyl plodný nalezen na ostatních lokalitách českých.

Climacium dendroides L. Plodné jsem sbíral v lesích u Wiesenthalu pod Žacléřem a na Žaltmanských horách nad Svatoňovicemi.

Isothecium myurum Brid. Žacléř: Rehorn, Lampersdorf, Spitzberg. Pískovce u Teplic, na Vostaži u Police nad Metují, Hvězda u Broumova, Hejšovina, Kozí Hřbety mezi Poříčím a Oupicí, Hory Žaltmanské u Svatoňovic, v Horách Orlických (na Vrchmezí, Velké Deštné a jinde) velice rozšířen. Na opukách u Rokytnice a Žamberka. Na permu na Žampachu u Žamberka.

Isothecium myurum Brid. var. densum mihi. Tvoří *kompaktní, husté* polštáře. Druhotné lodyžky sotva 1·5 *cm* dlouhé, kratinkými větévkami stromkovitě rozvětvené, silnější a tužší než u typu. Listy tuhé, těsně se střechovitě kryjící, silně lesklé. Na výslunných skalách na vrcholku Rehornu asi 1000 *m* n. m. pod Maxhütte velice hojně, sterilní. Varieta velice nápadná, v tuhých polštářích pokrývající skály. Kratičké druhotné lodyžky vyznačují ji velice dobře, jsou vždycky

vzpřímené a nepoléhají a neplazí se jako to činí skoro vždycky Isothecium myurum.

Homalothecium Phillipeanum Br. et Schimp. Žacléř: Na zámeckém vrchu plodný, na bukových (!) pařezech na Spitzbergu sterilní. Exempláře z tohoto stanoviska upomínají na Brachythecium Geheebii. Na Žampachu (podklad perm) u Žamberka. Na Ralsku (již Schiffner) velice hojně a plodný.

Camptothecium lutescens Br. eur. Na trati železniční u Chotětova bohatě plodný, rovněž na arkosách u Lobče sev. od Kralup nad Vltavou.

Camptothecium nitens Schreb. Na bařinných lukách u Rečkova a Podolí u Bělé pod Bezdězem hojně, sterilní, na rašelinných lukách u Žacléře hojně.

Thamnium alopecurum L. V horském potůčku mezi Heidelbergem a Vostaží u Police nad Metují velice hojně, sterilní.

Eurhynchium strigosum Br. Sch. V hájích a lesích u Ml. Boleslavi a Nov. Benátek rozšířený a nezřídka plodný.

Eurhynchium depressum Br. Sch. Na basi stromů v lesích u Oustí n. Orlicí hojně, sterilní.

Eurhynchium rusciforme Br. Schimp. V horských potůčcích u Žácléře velice rozšířen a všude bohatě plodné. U Litomyšle v potoce u Tržku velice hojně.

Eurhynchium piliferum Br. Schimp. Praha: V příkopě na kraji Kunratického lesa k Horním Roztylům velice hojně. Ml. Boleslav: Na bakulitových jílech na Chlumě. Nové Benátky: V hrušovském lese u Brodec nad Jizerou s Cylindrothecium concinnum. Žacléř: V trávě ve Wiesenthale. Na opukách v údolí Rokytenky mezi Rokytnicí a Žamberkem. Litomyšl: Na opukách u Sloupnice hojně. Dosud z Čech z nemnoha stanovisek znám. Všude sterilní.

Eurhynchium Swartzii Turn. Žacléř: Ve stinném lese u Lampersdorfu na kamenouhelných pískovcích hojně. V údolí Zdobnice sev. od Rokytnice hojně.

Eurhynchium Tommasinii Sendtn. Žacléř: Na prahorním vápenci Rehornu asi 1000 *m* n. m., na arkosách! u Lampersdorfu. Hory Orlické: Na prahorním vápenci pod Spitzbergem na vápených haldách u pecí vápenných nedaleko Louisenthalu velice hojně. Praha: Na kamenech v lese nad Chuchlí velice hojně (na podzim r. 1897). Z Čech znám dosud pouze z několika stanovisek z vápenců okolí pražského. Sám jsem je sbíral pouze sterilní.

Rhynchostegiella tenella Dicks. Na opukových skalách v údolí

Orlice u Oustí n. Orlicí velice hojně, sterilní. V téže krajině již p. prof. Velenovským pozorován.

Brachythecium plumosum Br. eur. Kupa nad Žacléřem, v potoce u Felsenkammer u Teplic. Náchod: V „Pekle" v údolí Metuje bohatě plodný. Ve Zdobnici sev. od Rokytnice na kamení velice hojně, sterilní. Králíky: V potoce v rašelinném lese „Niederbusch" sterilní. Nové Benátky: V lesích u Brodec sterilní.

Brachythecium populeum Hdw. Žacléř: Na Zámecké hoře, plodné, v Horách Orlických pouze na Vrchmezí. Ml. Boleslav: Na Hillerově stráni a v Hrušovském lese plodný.

Brachythecium reflexum Br. eur. Žacléř: Na Spitzbergu as 800 *m* n. m., na Zámeckém vrchu as 650 *m* n. m., v Horách Orlických na Vrchmezí a na Velké Deštné. Kalbenbusch u Králík. Všude plodný.

Brachythecium Starkei Br. eur. Žacléř: Na Spitzbergu; Hory Orlické: Vrchmezí a Velká Deštná hojně, v lesích u Louisenthalu. Všude plodný.

Brachythecium curtum Lndb. Praha: Ve vlhkém příkopě mezi travou nad Dobřichovicemi ve velkém množství a bohatě plodný. V okolí pražském celkem vzácně pozorován.

Brachythecium rivurale Br. eur. V horském potůčku pod Spitzbergem, u Žacléře, hojně. V lese u Lampersdorfu. Hory Orlické. Velká Deštná. Nové Město nad Metují: V potoce u Rezku. Litomyšl: V potoce na pískovci u Budislavi.

Brachythecium glareosum Br. eur. Žacléř: Spitzberg; nad Radvanicemi u Oupice, na permu u Olešnice u Trutnova. Náchod. Žamberk: Na Žampachu. Litomyšl: Horní Sloupnice a Budislav. Kol Ml. Boleslavi velice rozšířen.

Brachythecium salebrosum Br. eur. Žacléř: V lese u Lampersdorfu. Na opukách v údolí Rokytenky mezi Rokytnicí a Žamberkem plodný; na permu u Písečné u Žamberka. Niederbusch u Králík. Ml. Boleslav: Na trávnících v Klenickém údolí plodný, na pískovcích v Chobotech, lesík pod Starou Horou u Bezna (Miler)! Kosmonosská obora na čediči. Praha: Travnatý okraj lesa u Roblína velice hojně a bohatě plodný. Na témž stanovisku roste forma habituelně se ničím nelišící s *1—2 bradavkami* na štetu. Poněvadž v listech a v celém habitu neshledávám žádného podstatného rozdílu, řadím ji zatím k Brachythecium salebrosum.

Brachythecium albicans Br. eur. Polabí: Na vlhkém písčitém úklonu pod tratí železniční mezi Neratovicemi a Všetaty bohatě plodný. Ml. Boleslav: Na pískovcích jizerských strání rozšířený.

Bohatě plodný jsem sbíral u Prahy nad Chuchlí (již Velenovský: „Mechy české" p. 319).

Brachythecium albicans Br. eur. var. julaceum Warnstorf. Praha: V hlubokém úvoze z Kr. Vinohradů (pod cihelnou) do Strašnic v obrovském množství. Sterilní.

Amblystegium Juratzkanum Schmp. Žacléř: Na Zámeckém vrchu, na kamenech ve studni u Lampersdorfu. Ml. Boleslav: Chlum, na vrbách u Červeného Kola. Trutnov: Na permu u Poříčí. Mnichovo Hradiště: Na vrbách v Horecké bažantnici. Praha: Na vlhké zemi u nádraží libšického.

Amblystegium fluviatile Schmp. Teplice: Na potočním jezu u Felsenkammer. V Metuji u „Pekla" nedaleko Náchoda. V Rokytence mezi Rokytnicí a Žamberkem. Všude pouze sterilní.

Amblystegium varium Lndb. Na permu u Zálesí nedaleko Úpice při cestě do Svatoňovic. Plodný.

Amblystegium subtile Hfm. Žacléř: Na Zámeckém vrchu, ve Wiesenthalu, Spitzberg, Rehorn atd., Hory Žaltmanské u Oupice, Hory Orlické všeobecně rozšířen. V údolí Zdobnice hojně. Rokytnice. Na Žampachu u Žamberka. Ml. Boleslav: Hillerova stráň, v „Hájku" u Bezna (Miler)!

Amblystegium confervoides Brid. Na opukových skalách mezi Rokytnicí a Žamberkem v údolí Rokytenky plodný.

Plagiothecium undulatum L. Žacléř: V lese u Lampersdorfu sterilní. Rokytnice: V údolí Zdobnice sterilní. Hory Orlické: Na Velké Deštné hojně, ster., v lese u Louisenthalu bohatě plodný!

Plagiothecium silvaticum De Not. Ml. Boleslav: V boru nad Neuberkem, v „Hájku" u Bezna (Miler)!, Jizerní Vtelno, Choboty. V lesích u Žacléře.

Plagiothecium Roeseanum Br. Sch. Ml. Boleslav: Na Hillerové stráni. Varietu *orthocarpum Vel.* mám v herbáři ve velice pěkném exempláři, sbíraném p. prof. Lukešem v Hrabešínském lese u Čáslavi. Druhé stanovisko této zajímavé odrudy.

Plagiothecium denticulatum Dill. Ml. Boleslav: Na Předlísce a Chlumě hojně. Ralsko. Ve skulinách permových mezi Žacléřem a Poříčím u Wolty, Brettgrundu všeobecně ve varietě densum Br. eur., skály teplické. Hory Orlické: rozšířen. Hory Žaltmanské u Oupice.

Plagiothecium curvifolium Schliph. Jednodomý. Mohutnější než Plagiothecium denticulatum, do jehož příbuzenstva náleží. V širokých skelně lesklých kobercích, bledě zelených. Větve dvouřadě listnaté, *konci svými silně dolů hákovitě zahnuté;* sem tam lze pozorovati bledé

tenčí výběžky. Listy sbíhavé, tuhé, *odstálé dolů srpovitě zakřivené*, vyduté, buď hladké neb napříč více méně vlnkaté, nezubaté, *celokrajné*, neb někdy na konci drobně zoubkaté, nenáhle v kratičkou, tenkou špičku zúžené, ploché, neohrnuté. Žebro silné, klanné do $^1/_3$ listu sahající. Buňky čepelní v hoření části úzce prosenchymatické, vlnivé, v dolení části rhombické, na inserci nejširší. Buňky křídelné nejsou zřetelně vyvinuty, místo nich skupina širších buněk rhombických. Štět tenký, červený, až 3 *cm* dlouhý. *Tobolka válcovitá*, kratší než u Brachythecium denticulatum, poněkud *vyhrblá, silně nachýlená až vodorovná, nezřetelně krátce krkatá*, s ústím rozšířeným, *nerýhovaná*. Víčko se zobánkem *krátkým, červenou bradavkou končícím*, skoro přímé. Obustí bledě nažloutlé. Tobolka bledě hnědá.

Druh velice nápadný listy a konci větévek hákovitě zahnutými. V Německu na strouchnivělých pařezech dosti rozšířen. *Schiffnerem* letos — co toto píšu — také z Čech publikován.

Na Zámeckém vrchu u Žacléře na prohnilých pařezech velice hojně a krásně plodný. V rašelinném lese Niederbusch u Králík na strouchnivělých pařezech, sterilní.

Plagiothecium silesiacum Br. et Sch. Žacléř: Na Zámeckém vrchu, Rehorn, Kupa, Spitzberg, Brettgrund. Poříčí u Trutnova. Náchod: V „Pekle". Hory Orlické: Na Vrchmezí a Velké Deštné hojně.

Plagiothecium nitidulum Whb. Na opukách v údolí Rokytenky mezi Rokytnicí a Žamberkem, sterilní.

Hypnum Sommerfeltii Myr. Opuky u žamberského nádraží. Na vlhkém úklonu u Velenky při cestě k Poříčanům. Ml. Boleslav: Na pískovcích u Jiz. Vtelna (Miler)! Neuberský háj.

Hypnum hygrophillum Jur. Na „Hrabanově" u Lysé n. Labem plodné.

Hypnum elodes Spr. Na rašelinných lukách u Trenčína sev. od Ml. Boleslavi, sterilní.

***Hypnum protensum** Brid.* (Hypnum reflexum L., Hypnum stellatum *β)* protensum Röhl.) Z příbuzenstva Hypnum chrysophyllum a stellatum, avšak druhu poslednímu skoro v ničem nepodobný, daleko více na Hypnum chrysophyllum upomínající. V polštářích dosti *volných, nehustých*, zlatožlutě naběhlých a hedvábně lesklých. Stonek dost hustě rozvětvený, s větvemi skoro v pravém úhlu odstávajícím, ke konci zúženými. Listy za sucha *vlnivě odstávající, ze široce srdčité k inserci zúžené base náhle skoro v dvakrát tak dlouhou špičku* prodloužené, celokrajné, bezžebré neb s jednoduchým neb i dvojitým slabounce naznačeným žebrem. V buňkách čepelných není rozdílu od

Hypnum stellatum žádného. Listy jsou na hlavních lodyžkách někdy rovné, jindy zase srpovitě zahnuté. Tobolky jsem u nás nenašel.

Na vápencích neb horninách vápno obsahujících (opukách) v Střední Evropě dosti rozšířen, avšak z Čech posud neznám. Sbíral jsem jej na několika stanoviskách v Čechách severovýchodních a myslím, že spíše pro svou podobnost s Hypnum chrysophyllum jest přehlížen.

Žacléř: Na prahorním vápenci na vrcholu Rehornu as 1000 *m* n. m., na opukách u Oustí nad Orlicí směrem k Hrádku, na vlhkém výslunném svahu opukovém nad cestou z Poříčan od Velenky, na Staré Hoře u Jiz. Vtelna jižně od Ml. Boleslavi (Miler)!

Hypnum chrysophyllum Brid. Žacléř: Na arkosách u Hutě Alžbětiny. Oupice: Na permu u Zálesí. Žamberk: Na permu u Písečné, na Žampachu. Na opukách v údolí Rokytenky mezi Rokytnicí a Žamberkem. Polabí: Velenka a Poříčany. Ml. Boleslav: Neuberský háj, na pískovcích v Klenickém údolí, Choboty, Radouč, Dalovice, Jiz. Vtelno (Miler)!

Hypnum polygamum Wils. Na vlhkých opukách u Veltrus plodné, při cestě z Kyšperka do Nekoře plodné, u Náchoda pod zámkem.

Hypnum purum L. Žacléř: Na permu mezi Žacléřem a Poříčím. Oupice: Na travnatém úklonu u Zálesí bohatě plodný! V Čechách dosud sbírán pouze jednou v jediné tobolce od Bauera nad Chuchlí u Prahy. Litomyšl: V bažantnici Bohuňovické hojně (podklad opuka), Polabí: Na krajích lesův u Velenky rozšířen. Ml. Boleslav: V Klenickém údolí, na Holých vrších a na Chlumě. Celkem mohu říci, že v Čechách severovýchodních roste pouze roztroušeně a není nikterak tak hojným jako v okolí pražském.

Hypnum palustre Huds. Žacléř: V horské bystřině (na permu) u Olešnice s plody. Na opukách v Rokytence u Žamberka plodný. Na bakulitových jílech na Holých Vrších u Ml. Boleslavi plodný.

Hypnum Crista castrensis L. Hory Orlické: V lesích u Louisenthalu pod Deštnou, sterilní.

Hypnum molluscum Hdw. Na opukách mezi Rokytnicí a Žamberkem. Oustí n. Orl.

Hypnum imponens Hdw. Hory Orlické. Na Velké Deštné pod vrcholem ve výši as 1000 *m* n. m. Z Čech znám pouze z Krkonoš, kdež objeven byl Velenovským.

Hypnum rugosum L. Nové Benátky: Na opukách nad Dražicemi sterilní.

Hypnum uncinatum Hdw. U Žacléře, Teplic, Police n. Metují, v Horách Orlických, Rokytnice, Králík všeobecně rozšířen. Varieta

plumulosum Schmp. roste v Horách Orlických na Vrchmezí a u Louisenthalu.

Hypnum exanulatum Gümb. Zajímavá forma s větévkami pravidelně zpeřenými, listy na konci lodyh buď skoro rovnými neb slabě zahnutými roste na rašelině pod Hejšovinou. Snad jest to var. ortho phyllum Milde.

Hypnum exanulatum Gümb. var. serratum Milde. Na rašelině lesní na hřbetu horském mezi Hvězdou a Hejšovinou u Broumova.

Hypnum purpurascens Limpr. Rašelina Kalbenbusch u Králík. První stanovisko tohoto horského mechu mimo Krkonoše.

Hypnum lycopodioides Schwaegr. Žacléř: Na rašelinném svahu pod zámeckým vrchem u Žacléře velice hojně, sterilní. Na louce u Lampersdorfu sterilní. V Čechách dosud znám pouze z jediného stanoviska. (Hrabanov u Lysé n. Labem.)

Hypnum Sendtneri Schmp. Hrabanov u Lysé nad Labem, sterilní.

Hypnum intermedium Lndb. Žacléř: Na louce u Lampersdorfu sterilní. Na rašelině pod Hejšovinou.

Hypnum vernicosum Lndb. Na louce v „Mandlích" u Litomyšle, sterilní.

Hypnum pallescens Hdw. Na Rehornu a Spitzbergu u Žacléře ve výši as 800 *m* n. m. na pařezech rozšířen.

Hypnum incurvatum Schrd. Žacléř: Na Zámeckém vrchu u Žacléře a na opukách v Bohuňovicích u Litomyšle bohatě plodný.

Hypnum Lindbergii Mitt. Žacléř: Na Rehornu ve výši 800 *m* n. m. na vlhkém poli, na permu u Olešnice, Německá Rybná u Rokytnice, na Vrchmezí a Velké Deštné v Horách Orlických, na opukách v údolí Rokytenky mezi Rokytnicí a Žamberkem a u Louisenthalu.

Hypnum pratense Br. Heideteich u Dokes.



Nákladem Královské České Společnosti Náuk. — Tiskem dra Ed. Grégra v Praze 1899.

VIII.

Die devonischen Fische von Timan in Russland.

Von Prof. Dr. J. V. Rohon in Prag.

Mit 45 Textfiguren.

(Vorgelegt den 13. Januar 1899.)

In den Frühjahr- und Sommermonaten 1889 und 1890 nahm eine unter der Leitung Th. Tschernyschevs stehende geologische Expedition genaue Durchforschung des ganzen Timan-Gebietes vor. Das Gebiet befindet sich im Norden des europäischen Russlands und erstreckt sich bis zum Eismeer. In den einzelnen Theilen desselben wurden schon vordem von mehreren Gelehrten mehrfache Forschungen ausgeführt: so namentlich von Grafen A. Keyserling und P. Krusenstern, A. Schrenck, Rupprecht und A. Stuckenberg.

Die bedeutenden Dimensionen des Timan-Gebietes vermag man sich einigermaassen vorstellen, wenn man berücksichtigt, dass der Umfang, wie Th. Tschernyschev (l. c. 25. u. 26.) berichtet, des 1889 untersuchten südlichen Gebietes 5000 Quadrat-Werst und jener des 1890 untersuchten nördlichen Gebietes 60.000 Quadrat-Werst beträgt.

Das von der Expedition gesammelte naturwissenschaftliche Material enthält auch eine sehr bedeutende Sammlung von meist vortrefflich erhaltenen Versteinerungen, die verschiedenen Thierklassen angehören. Darunter befinden sich zahlreiche Fischreste, welche an den Ufern verschiedener Flüsse hauptsächlich von Th. Tschernyschev nach einem von ihm wohl durchdachten Plane und streng durchgeführter Ordnung gesammelt worden sind. Die Fischreste bestehen bedaurlicherweise auch hier, wie in allen übrigen palaeozoischen Formationen Russlands, aus vereinzelten Hautknochen, Schuppen, Kieferstücken, Zähnen u. Flossenstacheln, die insgesamt in einer grössten-

theils harten Gesteinsmasse (Sandstein oder Kalkstein) befestigt sind. Unter solchen Umständen war die Bestimmung der Species, das Studium der anatomischen und histologischen Verhältnisse in den meisten Fällen mit sehr grossen Schwierigkeiten verbunden. Dessenungeachtet praeparirte ich, soweit dies nur thunlich war, die Fischreste, verfertigte von vielen Exemplaren Dünnschliffe, um die Mühe der Arbeit bei der Species-Bestimmung zu verringern und die Resultate der Bestimmung zu rechtfertigen. In wiefern mir beides gelang, darüber möge sich der Leser auf Grund der im Folgenden gebotenen Beschreibung meiner Untersuchungsergebnisse entsprechendes Urtheil bilden.

Ursprünglich lag es in meiner Absicht, die bereits vor einigen Jahren im Wesentlichen abgeschlossenen Untersuchungen in einer umfassenden, mit lithographischen Tafeln ausgestatteten Abhandlung zu veröffentlichen, deren Umrisse ich schon damals entworfen hatte. An der Ausführung meines Vorhabens wurde ich durch die Uebernahme meines gegenwärtigen Berufes verhindert. Demzufolge bin ich gezwungen, die hieraufbezüglichen Resultate meiner Untersuchungen in kurzgefasster Form zu unterbreiten. — Nichtsdestoweniger glaube ich, dass die Veröffentlichung meiner Erfahrungen selbst in vorliegender Form zweckmässig sein dürfte, zumal im Hinblick auf die wissenschaftliche Bedeutung des in den nachfolgenden Zeilen behandelten Gegenstandes. Allerdings muss ich hinzufügen, dass es mir bei meinen Untersuchungen an dem erforderlichen fremdländischen Vergleichsmaterial und an literarischen Hilfsquellen in empfindlicher Weise mangelte.

Geologische Beziehungen.

Die geologischen Beziehungen, sofern sie bei den nachfolgenden Untersuchungen in Betracht kommen, mögen nach den Mittheilungen von Th. Tschernyschev vorausgeschickt werden. Dies ist namentlich im Bezug auf die Beschaffenheit der Gesteinsmassen und der Schichtenreihe, in denen die weiter unten beschriebenen Fischreste vorkommen, von grosser Bedeutung, zumal derartige Fischreste Russlands in den meisten Fällen entweder ohne Begleitung anderer charakteristischer Leitfossilien oder in Gesteinen, deren stratigraphische Stellung unsicher geblieben, vorkommen, so dass also verschiedene Gebiete

unterschieden werden mussten, in denen alsdann auch die betreffenden Faunen bis zum gewissen Grade eine unabhängige Stellung bewahrt haben.

Wie bereits vorhin erwähnt, haben die Forschungen zuerst im südlichen (1889) und sodann im nördlichen Timan-Gebiet (1890) stattgefunden.

Der wesentliche Charakterzug des südlichen **Timans** beruht auf seinen flachen Erhöhungen, die zu dem typischen Dennudationsplateau, dem sogenannten „Abrasionsplateau" gerechnet werden müssen; erst im Central-Timan machen sich Erhebungen hie und da bemerkbar, welche übrigens nur 350 Meter absoluter Höhe betragen. Dagegen praesentirt sich das nördliche Timan-Gebiet als **Rumpfgebirge** oder Abrasionsgebirge.

Ueber die stratigraphische Beschaffenheit und über den allgemeinen Charakter der im südlichen Timan vorgefundenen Fauna berichtet Tschernyschev (l. c. 25, pag. 10—14.) folgendes:

Als die ältesten, palaeontologisch wohl charakterisirten Ablagerungen erscheinen in dem bezeichneten Gebiet mächtige devonische Sedimente mit einer zahl- und formreichen Fauna. Das diesbezüglich gesammelte palaeontologische Material erhält nach seiner Bearbeitung besonderes theoretisches Interesse für ganz Russland, weil dasselbe sämtliche Typen devonischer Faunen des nord westlichen und süd-westlichen Russlands enthält; dabei konnte die bathrologische Lage derselben genau bestimmt werden.

Die Profile des Flusses Oukhta mit den Nebenflüssen, ferner der Flüsse Ichma, Sjöd-Yu, Vichegda und Vol boten die Möglichkeit, die wechselseitigen Beziehungen von den geologischen Horizonten Schritt für Schritt zu verfolgen und gestatteten an den Timan-Abfällen auf sicherer Grundlage die Reihenfolge der devonischen Schichten, von den ältesten an, zu constatiren.

Die ältesten devonischen Ablagerungen im südlichen Timan bestehen aus einer Suite von Gesteinen, welche von gräulich-grauen Mergeln, sandigen Kalksteinen und grauen Sandsteinen, wechselnden mit einem licht-grauen dolomitischen u. in Dolomit überführenden Kalkstein gebildet werden. Diese Gesteine zeichnen sich insgesamt durch eine zwar einförmige aber reichhaltige Fauna aus. Letztere ist vertreten durch nachfolgende Formen: *Spirifer Anossofi* Vern., *Atrypa reticularis* Linn., *Atr. aspera* Schloth., *Bellerophon tuberculatus* Fer. & d'Orb., *Platychisma uchtensis* Keyserl., *Macrocheilus subcostatus* Schloth., *Lucina proavia* Goldf., *Dipterus marginalis* Ag.

und einer grösseren Anzahl von Korallen (*Cyathophyllum caespitosum* Goldf., *Heliolites* etc.).

Der in dieser Weise palaeontologisch charakterisirte Horizont ist am schärfsten und vollkommensten am Flusse Oukhta entwickelt und gehört den Ablagerungen des mittleren Devons an. Die hierauf folgenden Schichten repraesentiren bereits das obere Devon.

Die Grundlage vom Ober-Devon bildet eine mächtige Suite *a* von grünlich-grauen und grauen Mergeln und Thonen, bald mehr oder minder sandigen Sandsteinen, Dolomiten und Kalksteinen. In diesen Gesteinen gehören die Versteinerungen zu den selteneren Vorkomnissen; Fischreste fehlen.

Die eben beschriebene Suite *a* lagert unter porösen Dolomiten und gelblichen thonigen Kalksteinen *b*, welche mit Fischresten überfüllt sind, von denen namentlich die sehr gut erhaltenen Schilder von *Bothriolepis* und Schuppen von *Holoptychius* hervorragen.

Ueber der Suite *b* erhebt sich abermals eine mächtige Lage *c* von grünlich-grauen und aschgrauen Mergeln und Thonen, die keinerlei Fischreste führt. Innerhalb dieser Lage erscheinen auch Schichten von Kalksteinen, die besonders in der oberen Abtheilung in dicken Schichten vorkommen.

Oberhalb der Mergel und Kalksteine breitet sich die Suite *d* aus, bestehend aus aschgrauen- und grünlich-grauen auch roth-braunen Mergeln und Thonen, welche einen thonigen von kalkigen Sandstein durchsetzten Kalkstein führen.

Diese Ablagerungen sind von typischer Domanik-Fauna bedeckt, und zwar ohne scharfer Abgrenzung beider Horizonte. In der Suite *d*, welche dem Domanik-Horizont unmittelbar unterlagert, wurde eine sehr reichhaltige, theilweise einer Bearbeitung harrende Fauna gesammelt; dieselbe enthält von den wohl bekannten Formen (Vergl. Tschernyschev, l. c. 25, pag. 12. u. 13.): *Rhynchonella Meyendorfi* Vern., *Rhynchonella cuboides* Sow., *Rhychonella livonica* Buch (alle drei Formen in grosser Menge), *Athyris concentrica* Buch, *Atrypa aspera* Schloth., *Atrypa reticularis* Linn., *Atrypa alinensis* Vern., *Gruenewaldtia latilinguis* Schnur, *Spirifer elegans* Stein., *Spirifer disjunctus* Sow., *Spirifer Archiaci* Murch., *Cyrtia Murchisoniana* de Kon., *Reticalaria granosa* Vern., *Leptocoelia Duboisi* Vern., *Orthis striatula* Schloth., *Orthis Ivanovi* Tchern., *Strophalosia productoides* Murch., *Productus subaculeatus* Murch., *Chonetes nana* Vern., *Productus sericeus* Buch, *Avicu-*

-opecten (?) *Ingriae* Vern., *Turbo Zilmae* Keys., *Avicula alula* Eichw., *Arca oreliana* Vern. und Zähne von *Ptyctodus*.

Sehr zahlreich und vorzüglich erhalten sind die Fossilien, welche aus dem Domanik-Horizont gewonnen worden sind. Die mit dem Domanik-Charakter ausgestattete Fauna weist auch wohl erhaltane Fischreste auf.

Die Hauptcharakteristik des nördlichen Tim ns wird von Th. Tschernyschev folgendermassen geschildert (l. c. 26, pag. 20. u. 21.). Nachdem der nördliche Timan mehrmals der Quere nach durchforscht wurde, gelang es der Expedition genaue Kenntniss von den Durschnitten der einzelnen Gebirgsketten zu gewinnen. Am Aufbau der Durchschnitte oder Profile nehmen, mit Ausschluss des Carbons, die devonischen Ablagerungen den Hauptantheil; abgesehen von ihrer bedeutenden Mächtigkeit und mannigfacher petrographischer Beschaffenheit, gehören sämtliche Ablagerungen des nördlichen Timans, dem palaeontologischen Materiale nach, der oberen Abtheilung des devonischen Systems an.

Für unsere Zwecke ist Nachfolgendes von Bedeutung. Mächtige Lage grünlich-grauer, thoniger und quarziger Sandsteine, welche mit bräunlich-grauen thonigen Schichten und verschieden gefärbten Thonen und Mergeln vermengt sind. Im Grunde dieser Schichten sind die Thone und Mergeln vorherrschend, während die Sandsteine eine untergeordnete Rolle spielen.

Die Fauna der Wirbellosen ist hier ärmer. Von den Brachiopoden, welche in diesen Schichten vorkommen, sind sehr häufig: *Spirifer elegans* Stein., *Spirifer Archiaci* Murch., *Chonetes nana* Vern., *Rhynchonella livonica* Buch, *Productus subaculeatus* Murch., *Orthis striatula* Schloth., zahlreiche *Lingula*-Reste etc. Bemerkenswerth ist die in den Sandsteinen vorhandene Menge von Tentaculiten. Doch das meiste Interesse beansprucht der merkwürdige Reichthum an Fischresten (hauptsächlich *Bothtriolepis* und *Holoptychius)*, durch welchen die Sandsteine ausgezeichnet sind. Die Fischreste sind stellenweise so massenhaft, dass die von ihnen gebildeten Schichten auf bedeutende Strecken echte Bone-beds darstellen.

Aus dem Vorangehenden entnehmen wir, dass das devonische System im Timan durch dessen mittlere und obere Abthleilung vertreten ist. Die Flüsse, sofern an deren Ufern die Fischreste vorkommen, sind folgende: 1. Fluss Oukhta für das mittlere Devon; 2. für das obere Devon: die

Flüsse: Ichma, Vol, Yarega, Tschoute, Myla, Zylma, Tchirka, Kosma, Pecha, Soula und Volonga.

Die Flüsse [1]) Oukhta, Ichma, Vol und Yarega gehören dem südlichen Timan, die übrigen: Tschoute, Myla, Zylma, Tchirka, Kosma, Pecha, Soula und Volonga dem nördlichen Timan an.

Untersuchungsmaterial.

Wie bereits oben erwähnt, bestehen die Fischreste, zu deren Beschreibung ich alsbald gelange, bloss aus isolierten Schildern, Schuppen, Kieferstücken, Zähnen und Flossenstacheln, mithin aus Hartgebilden, die insgesamt dem Exoskelet oder dem Hautskelet angehört haben. Von irgend welchen Bestandtheilen des inneren Skeletes konnte ich an den zahlreichen Handstücken und Steinplatten nicht die geringste Spur wahrnehmen.

In den meisten Fällen sind die Fischreste sehr gut erhalten, so dass nicht nur die äusseren oder Oberflächen-Verhältnisse, sondern auch die innere, oder histologische Structur der Hauptsache nach untersucht werden konnte.

Die Menge, in welcher die Ueberreste der verschiedenen Arten vorliegen, ist sehr variabl. Wie bei der Beschreibung der einzelnen Arten gezeigt wird, werden mehrere Species nur durch mangelhafte Bruchstücke vertreten. Sehr zahlreich sind die Reste namentlich von *Asterolepis* und *Holoptychius*, deren Bestimmung ich auf Grund meiner an zahlreichen hierher gehörigen Exemplaren aus anderen devonichen Gebieten Russlands gemachten Erfahrungen durchgeführt habe.

Dass die Bestimmung so mancher Species durchaus nicht in präciser Weise geschehen konnte, ist unter den obwaltenden Umständen leicht begreiflich. Auch ist es nicht unwahrscheinlich, dass unter den auf bekannte Arten bezogenen Fischresten hie und da solche von neuen Species vorkommen. Grundsätzlich vermied ich die Aufstellung neuer Arten in allen Fällen, wo die untersuchten Objecte keinen zwingenden Anlass dazu geboten haben.

[1]) Die Orthographie der Flüsse habe ich in der von Th. Tschernyschev auf seinen Karten gebrauchten Weise (l. c. 25 und 26) beibehalten, damit das eventuelle Nachschlagen der Flüsse rascher bewerkstelligt werden könnte.

Desgleichen bin ich der vollen Ueberzeugung, dass unter den unbestimmbaren Stücken sowohl Reste neuer Gattungen als neuer Arten vorhanden waren. Behufs näherer Kenntniss derselben ist freilich noch weiteres Material unumgänglich nothwendig.

Das Untersuchungsmaterial befindet sich im Museum des geologischen Comites zu St. Petersburg. Das im Nachfolgenden gegebene systematische Verzeichniss enthält die nunmehr zu beschreibenden Formen.

Cl. Pisces.

Subcl. **Selachii.**

Ordo. **Plagiostomi.**

Subordo. **Squaloidei.**

Fam. **Coelolepidae.**

Genus. **Onchus.**

— *sp. indet.*

Ichthyodorulit.

Genus. **Ctenacanthus.**

— *sp. indet.*

Subcl. **Holocephali.**

Ordo. **Chimaeroidei.**

Fam. **Chimaeridae.**

Genus. **Ptyctodus.**

— *obliquus.*

Subcl. **Dipnoi.**

Ordo. **Sirenoidei.**

Fam. **Dipteridae.**

Genus. **Dipterus.**

— *radiatus.*

Fam. **Psammosteidae.**

(Incertae sedis.)

Genus. **Psammosteus.**

— *arenatus.*

— *undulatus.*

— *ornatus*, sp. nov.

— *sp. indet.*

Subcl. **Ganoidei.**

Ordo. **Placodermi.**

Fam. **Asterolepidae.**

Genus. **Asterolepis.**

— *ornata.*

— *granulata.*

— *maxima.*
— *radiata*, sp. nov.
— *sp. indet.*

Genus. **Pterichthys.**
— *sp. indet.*

Genus. **Bothriolepis.**
— *ornata.*
— *Panderi.*
— *Jeremejevi*, sp. nov.

Genus. **(Microbrachium).**
— *sp. indet.*

Fam. **Coccosteidae.**

Genus. **Coccosteus.**
— *decipiens.*
— *sp. indet.*

Genus. **Chelyophorus.**
— *Verneuili.*

Genus. **Homosteus.**
— *sp. indet.*

Genus. **Heterosteus.**
— *sp. indet.*

Genus. **Pelecyphorus.**
— *Tchernychevi*, sp. nov

Genus. **Asteroplax.**
— *scabra.*

Ordo. **Crossopterygii.**

Fam. **Holoptychidae.**

Genus. **Holoptychius.**
— *nobilissimus.*
— *giganteus.*
— *sp. indet.*

Genus. **Glyptolepis.**
— *intermedius*, sp. nov.
— *brevistriatus*, sp. nov.

Genus. **Phyllolepis.**
— *Corneti.*

Fam. **Cricodontidae.**

Genus. **Cricodus.**
— *incurvus.*
— *Wenjukovi.*
— *sp. indet.*

Fam. **Osteolepidae.**

Genus **Osteolepis**.
— *macrolepidotus*.
— *Timanensis*, sp. nov.
Genus. **Diplopterus**.
— *affinis*.
— *sp. indet.*
Genus. **Megalichthys**.
— *sp. indet.*
Fam. **Onychodontidae**.
Genus. **Onychodus**.
— *Rossicus*, sp. nov.

Beschreibung der Formen.

Cl. Pisces.

Subcl. **Selachii.**
Ordo. **Plagiostomi.**
Subordo. **Squaloidei.**
Familie. **Coelolepidae.**
Genus. **Onchus**, *Agassiz.*
(Poiss. foss. Vol. III. 1837, p. 6.)

Onchus sp. indet.

Das Bruchstück von einem dorsalen Flossenstachel, der unstreitig zu *Onchus* gehört. Das Stück ist in die Gesteinsmasse in der Weise eingebettet, dass nur eine Seitenfläche der Beobachtung zugänglich ist. Wie aus der beifolgenden Figur 1. ersichtlich, erscheinen an der dargestellten Oberfläche fünf Leistchen oder Rippchen,

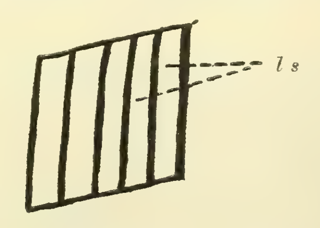


Fig. 1.
Onchus sp. indet. Bruchstück eines dorsalen Flossenstachels. Achtmal vergrössert.

die von vier Furchen von einander geschieden sind. Die Leistchen(ls sind mässig gewölbt und von ungleichmässiger Breite; die zwischen den Leistchen befindlichen Furchen sind zwar deutlich sichtbar, jedoch nicht besonders tief.

Form. und Local. Ober-Devon. Fl. Ichma. No.318 *b* der Sammlung.

Ichthyodorulit.

Genus. **Ctenacanthus,** *Agassiz.*
(Poiss. foss. Vol. III. 1837, p. 10.)

Ctenacanthus sp. indet.

Kleines Stückchen von einem Flossenstachel, dessen äusseres Ansehen eine grosse Aehnlichkeit mit einem Bruchstück vom *Ctenacanthus* besitzt. Das Fragment ragt nur zum Theil aus dem Gestein hervor.

Form. und Local. Ober-Devon, Fl. Ichma?

Subcl. **Holocephali.**
Ordo. **Chimaeroidei.**
Fam. **Chimaeridae.**
Genus. **Ptyctodus,** *Pander.*
(Ctenodipterinen des devon. Syst. 1858, p. 48.)

Ptyctodus obliquus, Chr. H. Pander.

Ein vorzüglich erhaltener Zahn (Fig. 2.), dessen Oberfläche und eine von den beiden Seitenflächen aus dem Gestein vorragt.

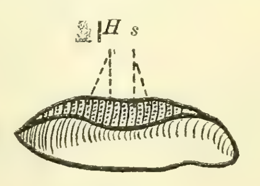


Fig. 2.
Ptyctodus obliquus, Chr. H. Pander. Natürliche Grösse (annähernd).

An der freiliegenden Oberfläche bemerkt man deutliche, quer verlaufenden Streifen (s), ziemlich gleichmässig von einander entfernt. Zwischen den Streifen erscheinen in regelmässigen Reihen geordnete, kleine rundliche Oeffnungen (H), welche den Mündungen von den die Blutgefässe führenden Havers'schen Kanälen entsprechen. Beide Flächen sind sonst glatt; die Oberfläche oder Kaufläche bildet in der Mitte eine Vertiefung, die Seitenfläche ist eben und steil.

Form und Local. Ober-Devon. Fl. Vol. No. 553 *c* der Sammlung.

Subcl. **Dipnoi.**

Ordo. **Sirenoidei.**

Fam. **Dipteridae.**

Genus. **Dipterus,** *Sedwick et Murchison.*

(Trans. Geol. Soc. (2) Vol. III. 1828, p. 143.)

Dipterus radiatus, E. *Eichwald.*

Stark gewölbte Zahnplatte von dunkelbrauner Farbe und annähernd deltoidischer Form. Auf der Oberfläche finden sich etwa über 10 kammartige Leistchen oder Rippchen von fast gleichmässiger Stärke, welche proximal convergiren und distal auseinanderlaufen; sämtliche Leistchen sind mit zahnartigen Höckerchen bedeckt. Letztere sind stumpfspitzig und nehmen von den distalen Enden der Rippchen bis zur Stelle, wo diese convergiren, allmälig in ihrer Grösse ab.

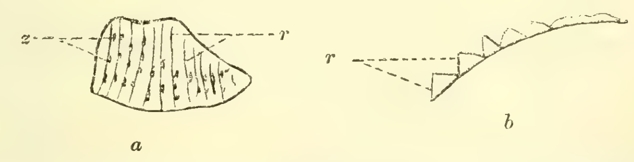


Fig. 3.
Dipterus radiatus, E. Eichwald. *a* = von oben, *b* = von der Seite gesehen. Zweimalige Vergrösserung.

Die auf den Rippchen sitzenden Zähnchen (z) sind gleich wie jene an beiden Seiten abgeflacht, stumpf, äusserlich abgerundet; distal sehr deutlich ausgeprägt (Fig. 3 *r*), proximal undeutlich und meist stark abgerieben. Die Rippchen werden ferner durch breite Furchen von einander getrennt; diese sind ausserdem im distalen Abschnitt der Zahnplatte tief, im proximalen seicht. Die knöcherne Basis der Zahnplatte, welche in einer sandigen Kalksteinmasse festsitzt, scheint ziemlich dick zu sein.

Die Zahnplatte ist fast vollständig erhalten; nur an zwei Ecken ist ein Stückchen von ihr abgebrochen.

Form. und Local. Mittel-Devon, Fluss Oukhta. No. 264 der Sammlung.

Fam. **Psammosteidae**, mihi.

(Incertae sedis.)

Unter den ständigen Begleitern der devonischen Placodermen finden sich bislang räthselhafte Reste, welche unter dem Gattungs-

namen *Psammosteus* in der Litteratur beschrieben worden sind. Es sind das Hartgebilde, die unzweifelhaft verschiedenen Hautskeletabschnitten zugezählt werden müssen. Die anatomisch am richtigsten gedeuteten unter den bisher beschriebenen und abgebildeten Stücken sind unstreitig die Flossenstacheln von verschiedenen Dimensionen. Dagegen ist die Deutung anderer Exemplare mit sehr bedeutenden Schwierigkeiten verbunden. Wir kennen flache, gewölbte, grosse oder kleinere Platten, die zum Theil auf einer Seite oder aber auf beiden Seiten mit kleinen glänzenden Schüppchen bedeckt sind. Die Schüppchen sind in den meisten Fällen klein und von einer sehr mannigfachen Form; bis zum gewissen Grad erinnern dieselben, auch schon wegen ihrer glänzenden Oberfläche, an manche Placoidschüppchen der Selachier.

Die Stellen, welche die einzelnen Platten am Körper eingenommen, können nicht einmal annähernd angegeben werden. Das vereinzelte Vorkommen derselben musste naturgemäss ihre Stellung im zoologischen System unsicher machen. Demzufolge wurden die *Psammosteus*-Reste entweder zu den Ganoiden, speciell zu den Placodermen, oder zu den Selachiern gestellt. Auf Grund meiner eigenen Untersuchungen, mit denen ich mich diesbezüglich seit mehreren Jahren beschäftige, bin ich zu der Ansicht gelangt, dass sämtliche *Psammosteus*-Reste von Fischen herrühren, die eine eigene Familie gebildet haben, deren Stellung im System keisneswegs bis jetzt als entschieden angesehen werden konnte.

Da es meine Absicht ist, die auf die Psammosteiden bezüglichen Untersuchungen in kurzer Zeit zu publicieren, so will ich mich an dieser Stelle auf die Beschreibung der hierher gehörigen Timan-Vorkomnisse beschränken.

Genus. **Psammosteus**, *Agassiz.*

(Poiss. foss. V. G. R. 1845, p. 103.)

Syn. **Placosteus**, L. Agassiz: Poiss. fos. Vol. I. 1844, p. XXXIII.

Psammolepis, L. Agassiz, ibid. p. XXXIV.

Psammosteus arenatus, L. Agassiz.

Zwei Exemplare, die ihrer oberflächlichen Verzierung nach dieser Art angehören. Die nachfolgenden Abbildungen bieten genügende Vorstellung von beiden Stücken. Das erstere (Fig. 4) ist zweifellos ein dorsaler Flossenstachel, der auf beiden Seiten flach und zusam-

mengedrückt ist. Nur eine der beiden Seitenflächen ist wahrnehmbar, während die andere auf der unterliegenden Gesteinsmasse befestigt ist. Am Stachel unterscheidet man den distalen, frei hervorragenden Abschnitt und den proximalen, die Basis, mit welcher der Stachel in der Muskelmasse eingebettet lag. Die Basis zeigt keinerlei Verzierungen; entbehrt also der Schüppchen und zeigt oberflächlich längsverlaufende Havers'sche Canäle, welche an der Abbildung mit Strichen angemerkt sind.

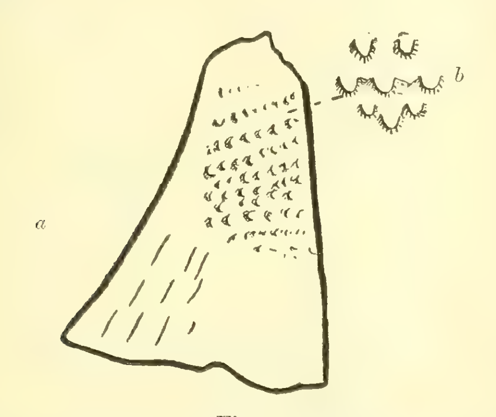


Fig. 4.
Psammosteus arenatus, L. Agassiz. Unvollständiger dorsaler Flossenstachel. *a* = der Stachel, *b* = sechsmal verhrösserte Schüppchen. Halbe natürliche Grösse.

Der distale Abschnitt, dessen Spitze abgebrochen, ist am hinteren Rande concav, am vorderen gerade und an der freien Oberfläche und mit zumeist in geradlinigen Reihen geordneten Schüppchen ausgestattet. Die Schüppchen haben eine rundliche Form; ihre Oberfläche ist mässig gewölbt und glänzend; am Rande zeigen dieselben zarte strahligen Fortsätze, vermittelst derer sie sich mit den benachbarten in Verbindung setzen. (Fig. 4 *b*.)

Das zweite Stück (Fig. 5) besteht aus einer Platte, die mässig gewölbt erscheint, an ihrem unteren breiteren (proximalen?) Ende zwei kantenförmige Erhebungen (k) aufweist: diese erstrecken sich bloss im unteren Drittel. Der obere schmälere Abschnitt scheint abgerieben zu sein, da er auf seiner Oberfläche keine Zierraten besitzt und ausserdem zwei Querrisse enthält.

Die Oberflächen-Verzierungen oder Schüppchen (Fig. 5 bei t und *b*) bilden zwar nicht den obigen ähnliche parallelen Schuppenreihen,

haben aber fast dieselbe Gestalt wie jene; sie sind rundlich und nicht so dreieckig, wie sie irrthümlich in der Figur 5 gezeichnet sind. Die Oberfläche ist mässig gewölbt und glänzend. Man sieht ferner, dass auch diese Schüppchen fein gezähnelten Rand besitzen und dadurch die Gestalt zierlicher Sternchen erhalten haben.

Ueber die morphologische Bedeutung dieser Versteinerung möchte ich nicht einmal eine Vermuthung äussern. Es ist jedoch nicht unwahrscheinlich, dass dieses Fossil zu jenen gehört, von denen

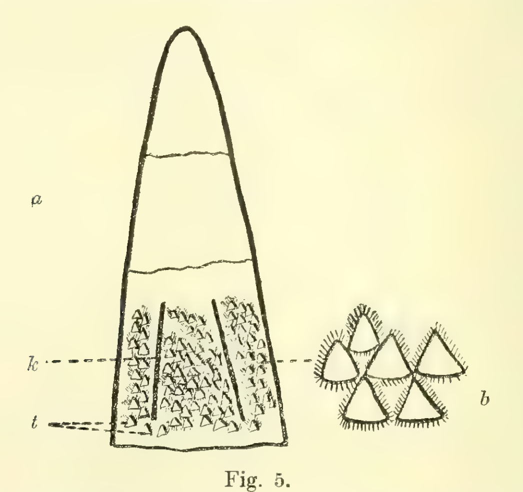


Fig. 5.
Psammosteus arenatus, L. Agassiz. Gewölbte Platte. Bei a = die ganze, bei b = die siebenmal vergrösserten Verzierungen (t), k = kantenförmige Vorsprünge. Natürliche Grösse.

Gürich (l c. 6, pag. 913) vermuthet, „dass wir in ihnen eine Art Fulcrum zum Schutze einer dahinter stehenden weichen Flosse zu sehen haben."

Form. und Local.: Ober-Devon, Fluss Zylma. No. 472 (Fig. 4) und No. 464 (Fig. 5) der Sammlung.

Psammosteus undulatus, L. Agassiz.

Die unvollständige Versteinerung trägt an sich dieselben Merkmale, wie jene von L. Agassiz in seinem Werke (Poiss. foss. V. G. R. 1845) pag. 106 beschriebenen und auf Tafel XXXI, Figuren 11 und 12 abgebildeten Stücke, welche aus dem Russischen Devon herrührten.

Form. und Local.: Ober-Devon, Fluss Zylma.

Psammosteus ornatus, sp. nov.

Zweifellos der grösste dorsale Flossenstachel, der unter den bislang in der Litteratur bekannt gewordenen *Psammosteus*-Resten erscheint. Die Länge des Stachels beträgt über 15 *cm*, der grösste Breite-Durchmesser fast 11½ *cm*, dabei ist dessen Spitze und ein Randstück von der Basis abgebrochen. Die charakteristische Eigenthümlichkeit dieses Stachels zeigt sich darin, dass die Oberflächen-Verzierung zum Theil aus zierlichen, manchen fossilen Placoidschuppen ähnlichen, zum Theil aus grösseren und kleineren sternchenförmigen Gebilden besteht (Fig. 6 bei *c* und *d*). Die Schüppchen und Stern-

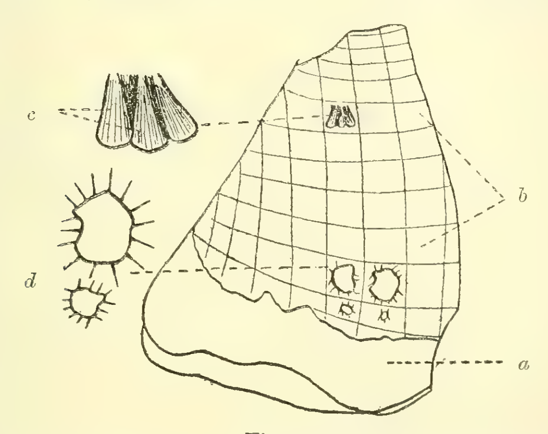


Fig. 6.
Psammosteus ornatus, sp. nov. Unvollständiger dorsaler Flossenstachel, *a* = Basis, *b* = der hervorragende (distale) Abschnitt, *c* = Schüppchen, achtmal vergrössert, *d* = sternförmige Schüppchen, viermal vergrössert. Der ganze Stachel ⅓ der natürlichen Grösse.

chen sind in parallelen Reihen geordnet und vollkommen unversehrt. Bei Betrachtung mit einer stärkeren Loupe bieten sie dem Beobachter ein prächtiges Bild von chagrinartiger Verzierung, durch die sich dieser Stachel auszeichnet.

Die schuppenförmigen Zierraten (Fig. 6 bei *c*) zeigen bereits bei schwacher Vergrösserung eine mässig gewölbte und längsgestreifte Oberfläche. Am Vorderrande sind sie abgerundet und breiter als an dem länglich ausgezogenen Hinterrande, der fast spitzig endet. Die sternförmigen Schüppchen sind an ihrem ungeregelmässig contourirten Rande gezähnelt. Während die ersteren in regelmässiger und gleich grosser Gestalt erscheinen, weisen die letzteren verschiedene Form und Grösse auf. Die ersteren bemerkt man mehr in den oberen Theilen, letztere in unteren Theilen.

Der Vorderrand des Stachels ist ein wenig convex, der Hinterrand mehr gerade. Die ziemlich stark entwickelte Basis ist dick und entbehert jeglicher Oberflächen-Verzierung.

Der Stachel sitzt in einer Sandsteinmasse, in welcher gleich unterhalb der Basis des Flossenstachels eine Schuppe von *Holoptychius giganteus* befestigt ist; diese ist an der Figur 6 nicht zu sehen, weil der Stachel nur in seinen Umrissen und ohne Gestein gezeichnet worden ist.

Form. und Local.: Ober-Devon, Fluss Zylma. No. 475? der Sammlung.

Psammosteus sp. indet.

Ein Bruchstück, welches seiner Oberflächen-Verzierung nach ohne Zweifel zu den *Psammosteus*-Resten gehört; das jedoch wegen seines mangelhaften Erhaltungszustandes nicht näher bestimmt werden konnte. Es liess sich nicht einmal constatieren, ob das Fossil ein Stück eines Flossenstachels oder ein solches von irgend einer Hautplatte darstellt.

Form. und Local.: Ober-Devon, Fluss Zylma.

Subl. **Ganoidei.**

Ordo. **Placodermi.**

Die eigenartige Gestalt, in welcher mehrere von den zu dieser Ordnung gestellten Gattungen und Arten erscheinen, bot den Anlass zu den verschiedensten Ansichten über die Bedeutung und deren Stellung im zoologischen System. Die Schwierigkeiten, welche sich hierbei herausstellten, werden namentlich durch zwei Umstände hervorgerufen. Einmal dadurch, dass sie, wie dies besonders in Russland der Fall, bloss in isolirten Panzerplatten und nur sehr selten in zusammenhängenden Körpertheilen gefunden worden sind. Andererseits, wie dies der Fall in Gross-Britannien, in ganzen, mehr oder weniger gut erhaltenen Exemplaren vorkommen.

Es kann uns daher gar nicht Wunder nehmen, dass diese bizarren Formen seit ihrer Entdeckung bis auf unsere Tage den Gegenstand zahlreicher Untersuchungen bildeten. Wenn L. Agassiz den Cruster *Pterygotus anglicus* mit den Placodermen als einen Fisch beschrieb, wenn Chr. H. Pandèr *Asterolepis*, *Bothriolepis* und *Pte-*

richthys für identische Gattungen hielt und E. Eichwald, der Entdecker der *Asterolepis-* und *Bothriolepis*-Reste in Russland, in morphologischer Beziehung nichts unternehmen konnte, und ausserdem über die Beziehungen der eben genannten Formen zu *Pterichthys* nicht auffinden konnte, so ist das wohl leicht begreiflich bei einer derartig auffallenden Naturerscheinung. Ich muss allerdings betonen, dass bereits Eichwald die Schilder der Placodermen, soweit sie ihm in Russland bekannt waren, zu denen des recenten Stör's in Beziehung brachte, indem er die Oberflächen-Verzierungen der ersteren mit jenen des letzteren verglichen hatte (Karsten's und v. Dechen's Archiv für Mineralogie und Geognosie. 1845, pag. 674. Auch Bulletin des Naturalistes de Moscou. 1844).

Erst nach langjährigen Bemühungen und Untersuchungen der in den verschiedenen Welttheilen gesammelten zahlreichen Placodermen-Reste konnten sowohl die anatomischen Verhältnisse als die Körperform der einzelnen Placodermen-Arten festgestellt werden. Die anatomischen und histologischen Verhältnisse wurden zuerst und in ausgezeichneter Weise von Dr. Christian Heinrich Pander in seinem „classischen" Werke (l. c. 13) erlaütert, während Prof. Dr. Ramsay H. Traquair auf Grund der vorangehenden und seiner eigenen Studien vorzügliche Reconstructionen namentlich von *Pterichthys*, *Coccosteus* und *Homosteus* lieferte. Aus den Werken dieser beiden Forscher und aus den Untersuchungen Anderer erreichten wir ziemlich genaue Kenntnisse, selbstverständlich sofern diese das Skelet der merkwürdigen Fische betreffen. Das innere Skelet war knorpelig, das Hautskelet bestand aus knöchernen Platten, welche der Oberflächen-Beschaffenheit und dem histologischen Baue nach in gewissen Beziehungen zu den recenten Knorpelganoiden (*Acipenseriden*) stehen.

Nachdem die anatomischen Verhältnisse und die Körperform der Placodermen erkannt waren, entstand die Frage nach der systematischen Stellung der Placodermen, welche in einer nicht uninteressanten Weise discutirt worden ist.

K. A. v. Zittel (l. c. 28, pag. 89) stellte die Placodermen als dritte Ordnung zu den Ganoiden.

R. H. Traquair (l. c. 20, pag. 508) zählt die Placodermen als Unterordnung Placodermata zu der Ordnung Ganoidei und unterscheidet zwei Familien: 1. Asterolepidae und 2. Coccosteidae; zu der ersteren gehören: *Asterolepis, Pterichthys, Bothriolepis* und *Microbrachium*, zu der letzteren: *Coccosteus, Homosteus* und *Heterosteus*.

A. Smith Woodward (l. c. 18, pag. 203) bringt die Placodermen in eine eigene Unterclasse Ostracodermi und unterscheidet die Ordnung Antiarcha, 1. Familie *Asterolepidae* mit *Asterolepis*, *Pterichthys*, *Microbrachium* und *Bothriolepis;* 2. Familie Ceraspidae mit *Ceraspis*. Dagegen trennt er den *Coccosteus* von den vorhergehenden Gattungen und bringt ihn in der Unterclasse Dipnoi und Ordnung Arthrodira unter. Diese Ordnung umfasst die Familie Coccosteidae, mit *Coccosteus*, *Brachydirus, Phlyctaenaspis*, *Chelyophorus*, *Dinichthys, Titanichthys*, *Macropetalichthys*, *Homosteus*, *Heterosteus*. 2. Familie Asterosteidae mit *Asterosteus;* 3. Familie Phyllolepidae, mit *Phyllolepis* und *Holonema;* 4. Familie Mylostomatidae mit *Mylostoma*.

Der Name Antiarcha stammt von E. D. Cope und hängt mit der von Cope ausgesprochenen Ansicht zusammen, wonach *Pterichthys* in genetischen Beziehungen zu gewissen Tunicaten (*Chelyosoma*) stehen sollte. Cope stellte demnach für *Pterichthys* eine besondere Ordnung der Tunicaten Antiarcha auf.

Späterhin verliss jedoch Cope diese seine Ansicht, indem er im Sinne des von ihm geäusserten Grundsatzes: „Kein Vertebrat, das Unterkiefer und Schulter entbehrt, ist ein Fisch,“ *Pterichthys, Bothriolepis*, *Pteraspis* und *Cephalaspis* aus den Reihen der Fische eliminirte und die genannten Gattungen zu den Agnatha Häckels stellte, denen er auch die Marsipobranchii anschloss. Das Bedenkliche bei dieser Eintheilung besteht zweifelsohne in der Zusammenstellung von dermassen heterogenen Gruppen, wie solche die Placodermen und Cyclostomen darbieten.

Gegen die durch A. S. Woodward bewerkstelligte Trennung der Coccosteiden von den Asterolepiden sprach sich zunächst O. Jaeckel in seinem Referat (Neues Jahrbuch für Mineralogie etc.), ferner G. Gürich, der einige von den bedeutendsten Unterschieden zwischen beiden Familien hervorhob, so namentlich in Betreff der Bewegungsorgane und der Parietalöffnung. Dessenungeachtet hält Gürich die Zugehörigkeit beider bezeichneten Familien aufrecht. „Trotz dieser grossen Unterschiede — sagt Gürich (l. c. 6, pag. 911) — sind gewisse nahe Beziehungen unverkennbar, die nicht gestatten, diese beiden Familien von einander zu entfernen. Bei beiden Gruppen finden wir dieselbe Anordnung der Knochenplatten in der Bauchdecke wieder, was allerdings nicht viel besagen will, da wir dieselben auch in dem Kehlbrustpanzer der Stegocephalen wieder erkennen und andererseits in der Bepanzerung der Siluroiden analoge Erscheinungen

auftreten. Wichtiger scheint mir die Uebereinstimmung in dem engen Anschlusse der Körperbedeckung an den Kopf bei beiden Gruppen zu sein, und besonders auch die Ausbildung des Hinterhauptes. Mittlere und seitliche Hinterhauptsplatten der Pterichthyiden erinnern sehr an diejenige von *Coccosteus*; die Analogie tritt namentlich in der Ausbildung der Unterseite des mittleren Hinterhauptschildes hervor."

Hinsichtlich der phylogenetischen Beziehungen wäre der Vollständigkeit halber noch zu erwähnen, dass W. Patten neuerdings den Versuch anstellte, das Hautskelet von *Pterichthys* gleichwie aller Placodermen von den Arachnoiden abzuleiten, während H. Simroth überhaupt die Landthiere aus den Placodermen hervorgehen lässt.

Gegen Patten's Ansicht sprach sich A. Smith Woodward und gegen die Ausführungen Simroth's machte E. Koken in seinem Referat (Neues Jahrg. f. Miner. und Geol. 1893, pag. 178) und O. Jäekel wichtige Einwendungen.

O. Jaekel äussert sich diesbezüglich folgerdenmassen (l. c. 7, pag. 180 u. 181): „H. Simroth wurde wohl durch einige Irrthümer zu jener sonderbaren Beurtheilung der Asterolepiden veranlasst. Er hielt dieselben für die ältesten Wirbelthiere, was keineswegs der Fall ist, er nahm ferner an, dass sie nicht nur in Binnenseen, wie dies gelegentlich von geologischer Seite behauptet worden ist, sondern auf dem Lande gelebt hätten. Das aber ist schon, abgesehen von allen geologischen Rücksichten, undenkbar, weil die Placodermen ausgezeichnet entwickelte Seitenlinien, also jene typischen Sinnesorgane des Wasserlebens besassen. — — —

„Ich möchte — schliesst Jaekel seine Erörterung über denselben Gegenstand — hier nur noch einmal meine Ansicht dahin zusammenfassen, dass die Placodermen alte, aber ausserordentlich specialisirte Wirbelthiere sind, welche durch ihr Leben auf sandigem Meeresboden ihr Hautskelet in extremer Weise entwickelten und dabei eine Reihe morphologicher Umgestaltungen erfuhren, unter denen ihre ursprünglichen Ganoidencharaktere sehr zurücktraten."

Wie aus dem Vorgehenden ersichtlich, hat wohl die meiste Berechtigung jene Auffassung, derzufolge die Placodermen zu den Ganoiden als eigene Ordnung zu stellen wären und zwei Familien, Asterolepidae und Coccosteidae bilden. Indem ich mich dieser Eintheilung anschliesse, wende ich mich nunmehr der Beschreibung der Placodermen-Reste zu.

Fam. **Asterolepidae.**

Die Familie ist vor Allem durch die sehr eigenthümlichen vorderen Extremitäten, welche als Ruderorgane, Arme oder Brustflossen bezeichnet werden, ausgezeichnet. Dieselben sind aussen mit verschiedenen Knochenplatten bedeckt und mit dem gepanzerten Rumpf durch ein „Kugel" — oder „Sperrgelenk" verbunden. Die Augenhöhlen sind der Medianebene des Kopfes sehr genähert. In der Scheitelgegend erscheint ein unpaares *Foramen parietale.* Kopf und Rumpf mit festen Hautknochen bedeckt und zum Theil Schleimkänale führend.

Genus **Asterolepis**, *Eichwald.*

(Bull. sc. St. Pétersbourg, Vol. VII. 1840, pag. 79.)

Syn. *Chelonichthys*, L. Agassiz. Poiss. foss. Vol. I. 1844, pag. XXXIII.

Odontacanthus, L. Agassiz. Poiss. foss. V. G. R. 1845, pag. 111 und 114.

Asterolepis ornata, E. Eichwald.

1840. *Asterolepis,* E. Eichwald. Bull. sc. St. Pétersbourg. Vol. VII, pag. 79.

1840. *Asterolepis ornata,* E. Eichwald. Neues Jahrbuch, pag. 425.

1844. *Asterolepis ornatus*, E. v. Eichwald. Bull. Soc. Im. Nat. de Moscou. Vol. XVII, pag. 829.

1845. *Asterolepis ornata*, L. Agassiz. Poiss. foss. V. G. R. pag. 93, Tab. B. Fig. 4, Tab. XXX. Fig. 2—9 (ex parte.)

1845. *Asterolepis apicalis*, L. Agassiz. Ibid. pag. 148, Tab. XXXI. a, Fig. 31.

1857. *Asterolepis*, Chr. H. Pander. Placod. d. dev. Syst. pag. 44, Tab. V, Fig. 10, 11, Tab. VI, Fig. 1—4, Tab. VII, Fig. 1, 8, Tab. VIII. Fig. 4, Tab. B, Fig. 6, 7, 10, 13, 14.

1860. *Asterolepis ornata*, E. v. Eichwald. Leth. Rossica. Tab. III, Fig. 1. Vol. I, pag. 1508, Tab. LVI, Fig. 1.

1891. *Asterolepis ornata*, A. Smith Woodward. Catalogue of the Fossil Fisches. Part II, pag. 204.

Aus verschiedenen Fundorten stammende Panzerplatten, die zum

Theil dem Kopf, zum Theil dem Rumpf und auch dem Ruderorgan angehört haben. Bedauerlicher Weise ist keine von den Platten vollständig erhalten. Die beifolgenden Contourzeichnungen geben wohl ziemlich genauen Aufschluss über deren anatomische Beschaffenheit.

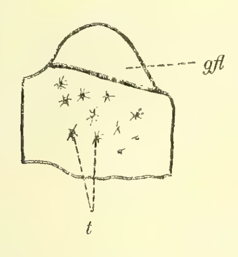


Fig. 7.

Asterolepis ornata, E. Eichwald. Obere Gelenkplatte des Ruderorgans. Natürliche Grösse.

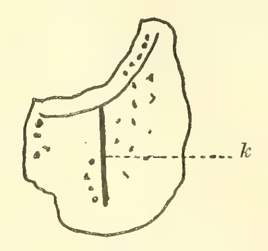


Fig. 8.

Asterolepis ornata, E. Eichwald. Der die oberen Gelenkplatten des Ruderorgans innen verbindende Knochen. Halbe Grösse.

In Figur 7. sieht man die unvollständige obere Gelenkplatte des Ruderorgans; der untere Abschnitt derselben ist an seiner freien Oberfläche mit deutlichen, mehr oder weniger gut erhaltenen sternförmigen Tuberkeln verziert, dagegen erscheint die eigentliche Gelenkfläche (gfl) vollkommen glatt. Die Fig. 8. zeigt uns jene Knochenplatte, welche die Gelenkplatten des Ruderorgans verbindet. Die bei k sichtbare starke Linie stellt den kantenförmigen Vorsprung der Platte dar. An der Oberfläche bemerkt man die grösstentheils abgeriebenen sternförmigen Höckerchen. Auch dieser Hautknochen ist unvollständig. Dass die beschriebene Knochenplatte richtig gedeutet ist, davon kann man sich überzeugen, wenn man Panders (l. c. 13.) Figur 3 bei 12 auf der Tafel VI der Placodermen damit vergleicht.

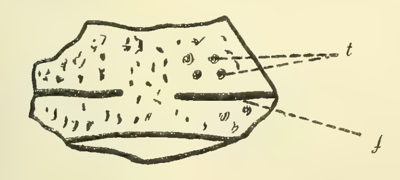


Fig. 9.

Aterolepis ornata, E. Eichwald. Unvollständiges *Os occipitale medium*. Halbe Grösse.

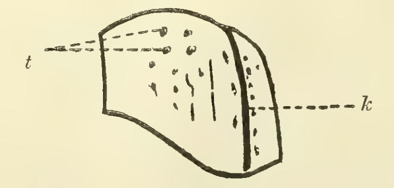


Fig. 10.

Asterolepis ornata, E. Eichwald. Der vordere beschädigte Theil des *Os ventrale laterale posterius*. Halbe Grösse.

In der Figur 9 erkennt man einen beschädigten mittleren Hinterhauptsknochen (*Os occipitale medium*), in dessen mittlerem Abschnitte eine zwar unterbrochene aber kräftige Furche (f) der Quere nach verlauft. Die Tuberkeln an der Oberfläche sind nur zum geringeren Theil erhalten, sonst abgerieben.

Die Figur 10. bringt zur Ansicht die Oberfläche des Vordertheiles von der hinteren seitlichen Bauchplatte (*Os ventrale laterale posterius*), die gleichfalls beschädigt ist. Man bemerkt an der Abbildung andeutungsweise die Tuberkeln (t) und den kantenförmigen Vorsprung (k).

Ausser den hier abgebildeten Hautplatten konnte ich eine ziemlich vollständig erhaltene mittlere Bauchplatte (*Os ventrale medium*) und Bruchstücke von der hinteren Bauchplatte des Rumpfes constatiren.

Form. und Local. Ober-Devon. Fluss Zylma und Yarega.

No. 312 (Fluss Yarega), No. 469 und 473 (Fluss Zylma) der Sammlung.

Asterolepis granulata? L. Agassiz.

1845. *Asterolepis granulata*, L. Agassiz. Poiss. foss. V. G. R. pp. 94, 147. Taf. XXX. Fig. 12, Taf. XXX *a*, Fig. 12.

Bruchstücke von Hautplatten, welche an die von L. Agassiz aus den devonischen Ablagerungen von Riga in Russland beschriebenen und abgebildeten Hautknochen lebhaft erinnern.

Form. und Local. Ober-Devon. Fluss Yarega. No. 281? der Sammlung.

Asterolepis maxima, L. Agassiz. Emend. A. Smith Woodward.

1845. *Coccosteus maximus,* L. Agassiz, Poiss. foss. V. G. R. pag. 137, Taf. XXX *a*, Fig. 17, 18.

1848. *Pterichthys major.* H. Miller. Quart. Journ. Geol. Soc. Vol. IV, pag. 311.

1857. *Asterolepis*, Chr. H. Pander. Placod. d. dev. Syst. pag. 17.

1860. *Coccosteus maximus*, *Asterolepis ornata*. E. v. Eichwald. Leth. Rossica, Vol. I. pag. 1508.

1888. *Asterolepis maximus*, R. H. Traquair. Geol. Mag. [3] Vol. V. pag. 508 und Ann. Mag. Nat. Hist. [6] Vol. II. pag. 494, Taf. XVIII, Fig. 1, 2.

1891. *Asterolepis maxima*. A. Smith Woodward. Cat. of the Fossil Fishes in the British Museum, pag. 206. Taf. V, Fig. 1.

Mehrere unvollständige Hautknochen, die trotz ihres unvollkommenen Erhaltungszustandes auf die Zusammengehörigkeit zu dieser Art mit einiger Wahrscheinlichkeit hinweisen. Die verhältnissmässig sehr grossen Hautplatten stellen die vordere dorso-mediale Platte und Bruchstücke von den Bauchplatten(?) dar.

Form. und Local. Ober-Devon, Fluss Zylma. No. 477? der Sammlung.

Asterolepis radiata, sp. nov.

Eine ganze Reihe isolirter knöcherner Hautplatten, die sich durch bedeutenden Umfang und Oberflächen-Zierraten auszeichnen. Letztere bestehen entweder von in radiären Linien angeordneten Tuberkeln oder von strahlenförmig oder parallel verlaufenden Leistchen, welche ihrerseits mitunter gewunden oder durch Tuberkelgruppen unterbrochen sind. Manche Leistchen oder Rippchen führen an ihrer Oberfläche glatte Höckerchen, die mit der unterlagernden Leistenmasse verschmolzen, integrirende Bestandtheile zusammen mit diesen letzteren bilden. Bei eingehender Beobachtung mit der Loupe macht es stellenweise den Eindruck, als wenn die leistenförmigen Erhabenheiten aus verschmolzenen Tuberkeln hervorgegangen wären.

Zu Gunsten einer solchen Auffassung spricht auch der histologische Bau der Hautschilder, der mit jenem anderer *Asterolepis*-Arten vollkommen übereinstimmt. Wie bei diesen besteht gleichfalls jede der Hautplatten aus einer spongiösen Knochensubstanz mit regellos verlaufenden Havers'schen Kanälen und in der Grundsubstanz dicht gedrängten Knochenzellen. Die kurzen Ausläufer der die Knochenzellen einschliessenden Höhlen sind verzweigt und mit einander verbunden, so dass sie hie und da zierliche Netze darbieten; ein charakteristisches Merkmal für die Hautknochen der Placodermen. Etwas compacter erscheint die Knochenmasse der Schilder in der obersten Schicht, welche von den Tuberkeln und den Leistchen gebildet wird. Diese oberflächliche Schicht besteht nämlich aus Lamellen, die bogenförmig und parallel über einander geordnet sind. Dieser Anordnung sind auch die Knochenzellen angepasst. Die Schicht ist ferner dadurch bemerkenswert, dass die in ihr verlaufenden Kanäle

weniger zahlreich auftreten und stets eine senkrechte Längsrichtung einschlagen, um endlich aussen zu münden.

Die Hautplatten, welche in den beigegebenen Figuren gezeichnet sind, lassen in einigen Fällen eine correcte Deutung zu. In der Figur 11 ist zweifellos das *Os dorsale anterius* des Rumpfes, von oben ge-

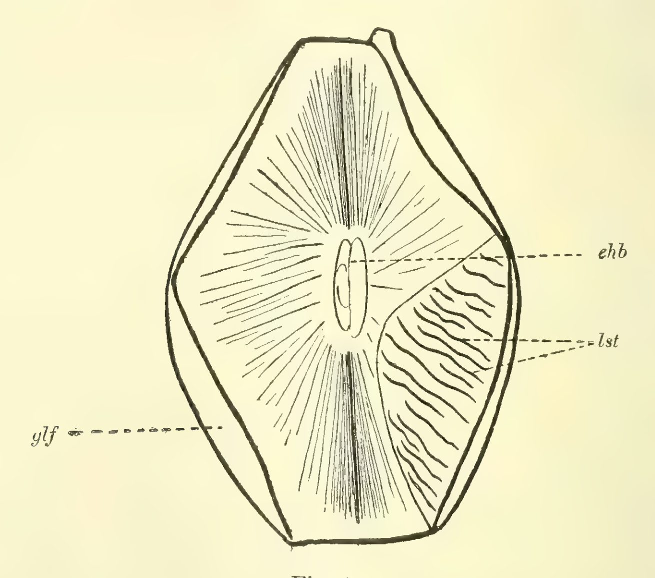


Fig. 11.

Asterolepis radiata. Os dorsale anterius. lst = Leistchen oder Rippchen, *ehb* = Stelle der stärksten Wölbung, *glf* = Gelenkflächen. Etwas weniger als halbe Grösse.

sehen, abgebildet. Von der Schildmasse ist bloss auf der rechten Seite ein Stück vollkommen erhalten; es ist an den etwas gebogenen Linien, den Leistchen (lst) leicht erkenntlich. Das Schild ist flach gewölbt, vorn schmäler, hinten breiter; der höchste Abschnit der Wölbung ist in der Mitte (ehb); an den beiden Seitenrändern bemerkt man die zur Einlenkung bestimmte Flächen (glf), welche tiefer liegen.

Der in der Figur 12 abgebildete Hautknochen muss als der Theil einer vorderen dorso-lateralen Platte gedeutet werden. Derartige Hautplatten zeichnen sich durch den Gelenkfortsatz aus; am Ende des Fortsatzes ist eine rundliche Höhle (gh) vorhanden. Der Hautknochen ist aussen mit zahlreichen, verschieden grossen Tuberkeln besetzt (t).

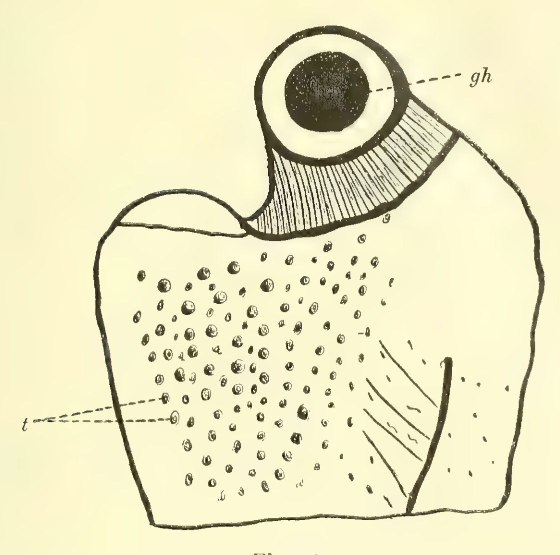


Fig. 12.
Asterolepis radiata. Os dorsale laterale anterius t = Tuberkel, gh = die Höhle im Gelenkfortsatz. $^2/_3$ der natürlichen Grösse.

Zweifelhafter Natur sind weiterhin die in der Figur 13 a, b gezeichneten Schilder, weil dieselben wegen des mangelhaften Erhaltungszustandes ihre natürlichen Umrisse verloren haben. Indess spricht die Beschaffenheit der Oberflächen und die mikroskopische Structur der Platten für ihren Anschluss an diese Species.

Endlich erkennt man in der Figur 14 die obere Gelenkplatte eines Ruderorgans mit der obenan befindlichen Gelenkfläche.

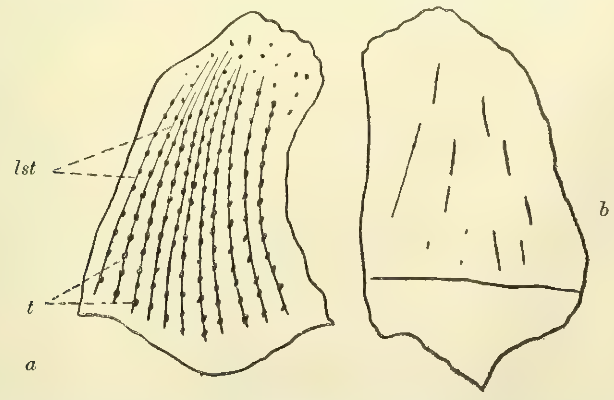


Fig. 13.
Asterolepis radiata. a, b = Bruchtheile von Bauchplatten? lst = Leistchen, t = Tuberkel. Halbe Grösse.

Die ziemlich zahlreichen Hautplatten, welche zu dieser Species gehören, sind in den meisten Fällen flach, seltener gewölbt und in charakteristischer Weise verziert.

Die wesentlichen Merkmale der Art bestehen, ausser den bedeutenden Dimensionen, noch in den strahligen Oberflächen-Zierraten und mehr flachen Hautplatten.

glf

Fig. 14.
Asterolepis radiata. Obere Gelenkplatte des Ruderorgans.
glf = Gelenfläche. Halbe Grösse.

Form. und Local. Ober-Devon, Fl. Zylma, Kosma und Soula.

No. 469, No. 477 (Fl. Zylma), No. 153? (Fl. Kosma), No. 281c (Fl. Soula). Die Originalien zu den Figuren 11 und 14 stammen aus der Antipov'schen Sammlung und finden sich im Museum des Berg-Institutes zu St. Petersburg.

Asterolepis sp. indet.

Unter den *Asterolepis*-Platten fanden sich einige Bruchstücke, die derart mangelhaft sind, dass bei denselben die Bestimmung der Species unmöglich ward. Zwar spricht die Beschaffenheit der Oberflächen-Zierraten für *Asterolepis*-Hautknochen, allein irgend eine nähere Aufklärung konnte durchaus nicht erlangt werden.

Form. und Local. Ober-Devon, Fluss Pecha. No. 195d der Sammlung.

Genus **Pterichtys**, *Agassiz.*

(Poiss. foss. V. G. R. 1844, p. 6.)

Pterichthys sp. indet.

Der als einziges Exemplar vorliegende Hautknochen, wäre etwa als eine vordere dorso-laterale Platte zu deuten. In der beifolgenden

Figur 15 wurde dieselbe etwas grösser als in natürlicher Grösse abgebildet. Die Figur zeigt, dass die Platte beschädigt war, daher ihr

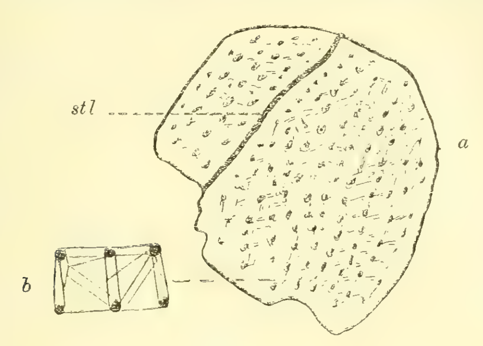


Fig. 15.
Pterichthys sp. indet. Os dorso-laterale anterius. *a* = die Hautplatte, *b* = einige Tuberkel bei vierfacher Vergrösserung abgebildet, *stl* = Seitenlinie. Etwas grösser gezeichnet.

unregelmässiger Umriss. Auf der Oberfläche der Platte kommen zahlreiche kleine rundliche Höckerchen, die an manchen Stellen durch strahlenartige Fortsätze unter einander verbunden sind, vor. Die Beschaffenheit der Tuberkeln und deren gegenseitige Verbindung erinnern sehr lebhaft an die Oberflächenzierraten der typischen *Pterichthys*. Auch die Seitenlinie ist vorhanden (stl).

Form. und Local. Ober-Devon, Fluss Tchoute. No 281 der Sammlung.

Genus **Bothriolepis**, *Eichwald.*
(Bull. sc. St. Pétersbourg, Vol. VII. 1840, p. 79.)

Syn. *Pamphractus*, L. Agassiz. Poiss. foss. V. G. R. 1845. pag. 5, 20.
Placothorax, L. Agassiz. Ibid. 1845, pag. 134.
Homothorax, L. Agassiz. Ibid. 1845, pag. 134.
Glyptosteus, L. Agassiz. Poiss. foss. Vol. I. 1845, pag. XXXIV.
Stenacanthus, J. Leidy. Proc. Acad. Nat. Sc.-Philadelphia, Vol. VIII. 1857, pag. 11.

Bothriolepis ornata, E. Eichwald.

1840. *Bothriolepis prisca*, E. Eichwald. Neues Jahrb. pag. 425.
1840. *Bothriolepis ornatus*, E. Eichwald. Bull. sc. St. Pétersbourg, Vol. VII. pag. 79.

1844. *Glyptosteus reticulatus*, L. Agassiz. Poiss. foss. Vol. I, pag. XXXIV.
1845. *Bothriolepis ornatus*, L. Agassiz, Poiss. foss. V. G. R. pag. 99, Taf. XXIX, Fig. 1, 2.
1857. *Asterolepis*, Chr. H. Pander. Plac. d. dev. Syst., pag. 44.
1860. *Bothriolepis ornata*, E. v. Eichwald. Leth. Rossica, Vol. I., pag. 1513, Taf. LVI, Fig. 3.
1880. *Bothriolepis ornata*, J. Lahusen. Verh. Russ. Kais. Min. Ges. (2) Vol. XV, pag. 136.
1888. *Bothriolepis ornatus*, R. H. Traquair. Geol. Mag. (3) Vol. V, pag. 509.
1891. *Bothriolepis ornata*, A. Smith Woodward. Cat. Foss. Fis. Part II, pag. 225.

Hierher gehören mehr oder weniger wohl erhaltene Schilder des Kopfes, des Rumpfes und Bruchstücke von denselben.

„Die Sculptur“ — sagt J. Lahusen — „der *Bothriolepis ornata* unterscheidet sich auch von der unseres Fisches, denn während sie bei dem ersteren aus runden, ovalen oder eckigen Vertiefungen besteht, welche von kielartigen, zuweilen auch flachen Rippen eingeschlossen sind, erscheinen die Erhöhungen der Oberfläche bei unserer Form *(Bothriolepis Panderi)* mehr höckerförmig oder in unregelmässigen, kaum über die Oberfläche vortretenden Wülsten zusammenfliessend und durch schmale Furchen und punktförmige Vertiefungen von einander getrennt. Auf keinem einzigen Stück von *Bothriolepis ornata* haben wir bis jezt sternförmige Höcker bemerkt, dagegen sind sie bei unserem Fisch nicht selten auf verschiedenen Theilen des Panzers zu sehen“ (l. c. 10, pag. 137.).

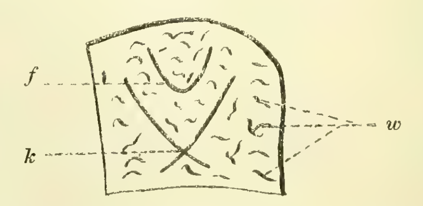


Fig. 16.
Bothriolepis ornata, E. Eichwald. Unvollständiges *Os occipitale medium*. *w* = Wülste oder Leistchen, *f* = bogenförmige Furche, *k* = gekreuzte Furche. Natürliche Grösse.

In Übereinstimmung mit dieser Schilderung der Oberflächen-Verzierung finde ich dieselben Verhältnisse bei den zu dieser Art gerech neten Hautplatten. Darunters ind einige, die zweifellos dem

Kopfe oder dem Rumpfe angehören. Die beigegebene Figur 16 zeigt die mittlere Hinterhauptsplatte *(Os occip. med.)*, welche mit längeren oder kürzeren, stets aber gebogenen Runzeln oder Wülsten (w) bedeckt ist; ausserdem bemerkt man an der Abbildung die zwei charakteristischen Furchen, von denen die hintere gekreuzt (k) ist, während die vordere (f) einen Bogen bildet.

Form. und Local. Ober-Devon, Fluss Zylma. No. 473 der Sammlung.

Bothriolepis Panderi, J. Lahusen.

1880. *Bothriolepis Panderi*, J. Lahusen. Verh. Russ. Kais. Min. Ges. (2) Vol. XV., pag. 125, Taf. I, II.

1880. *Bothriolepis Panderi*, H. Trautschold. Bull. Soc. Im. Nat. Moscou. Pt. II, pag. 169, Taf. II.

1888. *Bothriolepis Panderi*, R. H. Traquair. Ann. Mag. Nat. Hist. (6) Vol. II., pag. 495.

1890. *Bothriolepis Panderi*, J. V. Rohon. Über dev. Fische v. ob. Jenissei etc. Mél. géol. et paléont. tir. du Bull. de l'Acad. Imp. d. sc. de St. Pétersbourg. T. I, pag. 19.

1891. *Bothriolepis Panderi*. A. Smith Woodward. Cat. Foss. Fis. Pt. II, pag. 225.

1891. *Bothriolepis Panderi*, G. Gürich. Zeitschr. Deutsch. geol. Ges. pag. 909

Von dieser Art liegen nur wenige unvollständige Platten vor. So namentlich die in der beiliegenden Fig. 17. in Contouren wiedergegebene mittlere Hinterhauptsplatte, deren Oberfläche grösstentheils nur kurze Runzeln (w) aufweist, sich aber dennoch in anderer Be-

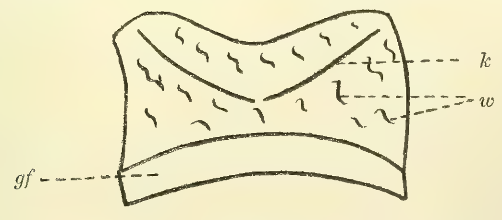


Fig. 17.
Bothriolepis Panderi, J. Lahusen. Unvollständiges *Os occipitale medium*. *w* = Wülste oder Leistchen, *gf* = Gelenkfläche, *k* = Furche. Etwas grösser gezeichnet.

ziehung zu der von J. Lahusen auf Tafel II, Fig. 2 gezeichneten Hinterhauptsplatte ähnlich verhält, indem die hintere Furche (k) ungekreuzt

erscheint, überdies in der Mitte unterbrochen ist. Dagegen ist die zwar etwas abweichend beschaffene Gelenkfläche (gf) ziemlich deutlich zu sehen.

Form. und Local. Ober-Devon, Fluss Ichma, Fluss Zylma, No. 473, No. 469A und 318b der Sammlung.

Bothriolepis Jeremejevi, sp. nov.

Name: Zu Ehren des Herrn Geheimraths, Akademikers und Prof. Pavel Vladimirovitsch Jeremejev in St. Petersburg.

Die Aufstellung dieser neuen Art basirt hauptsächlich auf der hinteren mittleren Dorsalplatte des Rumpfes, welche in der anbei befindlichen Figur 18 zur Ansicht gelangt. Ihrer Form nach stellt die Platte ein Fünfeck dar; dabei sind die Ecken abgerundet. Die Oberflächenverzierung besteht aus zahlreichen Runzeln oder Rippchen, die



Fig. 18.

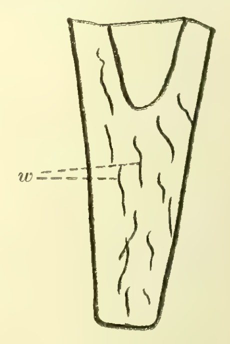


Fig. 19.

Fig. 18. und 19. *Bothriolepis Jeremejevi,* sp. nov. Fig. 18. Mittlere Dorsalplatte des Rumpfes. Fig. 19. Distaler Abschnitt eines Ruderorganes (Extremität), w = Wülste oder Leistchen. Oberflächen-Ansichten. Natürliche Grösse.

durch mehr oder weniger tiefe Furchen von einander abgesondert werden; dabei ist die Verlaufsweise der Runzeln eine unregelmässige. Vergleicht man diese Platte mit denen anderer *Bothriolepis*-Arten, so fällt sofort der bedeutende Unterschied auf. Dieser zeigt sich namentlich darin, dass die vermeintliche Platte mehr flach als gewölbt erscheint.

Die Figur 19 ist jedenfalls für den distalen Abschnitt eines Ruderorganes zu halten. Bei demselben ist nicht allein die runzelige Oberfläche (w) sondern noch mehr der ganze Habitus bemerkenswerth. Da die Oberflächen-Zierraten dieses Stückes mit denen der

nebenstehenden Platte übereinstimmen, so dürften beide einer und derselben Art angehört haben.

Form. und Local. Ober-Devon, Fluss Zylma und Ichma. No. 473 und No. 318b der Sammlung.

Bothriolepis (Microbrachium) sp. indet.

Unbestimmbare Hautplatten des Kopfes und des Rumpfes, die immerhin ihrer Oberflächen-Beschaffenheit nach entweder zu *Bothrio-*

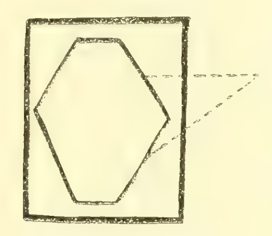


Fig. 20.
Bothriolepis (Microbrachium) sp. indet. Mittlere Hautplatte des Ruderorgans. Fünfmal vergrössert.

lepis oder *Microbrachium* gehören. Für die Zugehörigkeit zu der letztgenannten Gattung scheint die beigegebene bei mehrfacher Vergrösserung abgebildete Hautplatte eines Ruderorgans mit grosser Wahrscheinlichkeit zu sprechen.

Form. und Local. Ober-Devon, Flüsse Myla, Ichma und Tchirka. No. 281g, No. 318b, No. 71 der Sammlung.

Fam. **Coccosteidae.**

Die Formen, welche diese Familie umfasst, sind vornehmlich durch die seitliche Stellung der Augen, durch das Vorhandensein eines Augenringes, durch den Mangel des *Foramen parietale* und durch ein den Asterolepiden ähnliches Hautskelet ausgezeichnet.

Genus **Coccosteus**, *Agassiz.*

(Poiss. foss. V. G. R. 1844, pag. 22.)

Syn. *Liognathus*, J. S. Newberry. Rep. Geol. Surv. Ohio, Vol. I, Pt. II, 1873, pag. 306.

Coccosteus decipiens? L. Agassiz.

1829. *„Trionyx"*, Sedgwick et Murchison. Trans. Geol. Soc. (2) Vol. III, pag. 144, Taf. XVI, Fig. 6
1841. *Coccosteus*, H. Miller (ex Agassiz, MS). Old Red Sandstone, Taf. III.
1842. *Coccosteus latus*, L. Agassiz. Rep. Brit. Assoc. pag. 87.
1842. *Coccosteus cuspidatus*, P. Duff (ex Agassiz, MS.). Geol. Moray, pag. 69, Taf. VIII, Fig. 1.
1844. *Coccosteus decipiens*, L. Agassiz. Poiss. foss. V. G. R. pag. 26, 137, Taf. B. Fig. 2, 3, Taf. VII — X, Taf. XXX a, Fig. 19.
1844. *Coccosteus oblongus*, L. Agassiz Ibid. pag. 28, Taf. XI, Fig, 1 — 3, Taf. XXX a, Fig. 2.
1844. *Coccosteus cuspidatus*, L. Agassiz. Ibid. pag. 28, 137, Taf. XXXI, Fig. 4.
1848. *Coccosteus microspondylus*, F. M'Coy, Ann. Mag. Nat. Hist. (2) Vol. II, pag. 298.
1848. *Coccosteus pusillus*, F. M'Coy. Ibid. pag. 298
1848. *Coccosteus? trigonaspis*, F. M'Coy. Ibid. pag. 299.
1855. *Coccosteus latus*, F. M'Coy. Brit. Pal. Foss. pag. 602.
1855. *Coccosteus oblongus*, E. M'Coy. Ibid. pag. 603.
1855. *Coccosteus pusillus*, F. M'Coy. Ibid. pag. 603, Taf. II. c, Fig. 5.
1855. *Coccosteus? trigonaspis*, F. M'Coy. Ibid. pag. 603, Taf. II. c, Fig 6.
1860. *Coccosteus decipiens*, Sir P. Egerton. Quart. Journ. Geol. Soc. Vol. XVI, pag. 128.
1860. *Coccosteus Milleri*, Sir P. Egerton. Ibid. pag. 135.
1875. *Coccosteus decipiens*, W. H. Baily. Figs. Char. Brit. Foss. Taf. XXXIII, Fig. 3.
1880. *Brachydeirus Milleri*, A. v. Koenen. Zeitschr. Deutsch. geol. Ges. Vol. XXXII, pag. 675.
1883. *Brachydeirus Milleri*, A. v. Koenen. Abh. phys. Cl. K. Ges. Wiss. Göttingen, Vol. XXX, pag. 20.
1883. *Brachydeirus pusillus*, A. v. Koenen. Ibid. pag. 20.
1888. *Coccosteus decipiens*, R. H. Traquair. Geol. Mag. (3) Vol. V, pag. 511.
1889. *Coccosteus decipiens*, R. H. Traquair. Ibid. Vol. VI, pag. 4, Taf. I, Fig. 2.
1890. *Coccosteus decipiens*, J. V. Rohon. Üb. dev. Fische v. ob. Jenissei etc. Mél. géol. et paléont. Acad. Imp. d. sc. de St. Pétersbourg. T. I, pag. 32, Fig. 8. (Tafel).

1891. *Coccosteus decipiens*, A. S. Woodward. Cat. Foss. Fis. Pt. II, pag. 282, Taf. VII.
1891. *Coccosteus Milleri*, G. Gürich. Ueber Placodermen etc. Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges. pag. 908 u. 909, Textfigur 5.
1891. *Coccosteus decipiens*, G. Gürich. Ibid. pag. 909.

Die mit sternförmigen Höckern an ihrer Oberfläche verzierten Bruchstücke von Hautknochen dürften aller Wahrscheinlichkeit nach zu dieser Species gehören. Leider sind dieselben derart mangelhaft erhalten, dass nicht einmal ihre Form constatirt werden konnte.

Form. und Local. Ober-Devon, Flüsse Yarega, Myla, Kosma und Tchirka. No. 312? No. 496, No. 153? No. 71 der Sammlung.

Coccosteus sp. indet.

Unvollständige Hautplatten, die trotz ihrer eigenthümlichen Oberflächen-Verzierugen einer *Coccosteus*-Art angehört haben mochten. Die Verzierung besteht aus verhältnissmässig sehr grossen rundlichen Höckern, bei denen an vielen Stellen die oberflächlichsten Schichten durch Abreibungen entfernt worden sind; in Folge dessen machen sich die tiefer liegenden Lamellen der Knochensubstanz als concentrische Streifen im Innern der äusserlich beschädigten Höckern (t) bemerkbar.

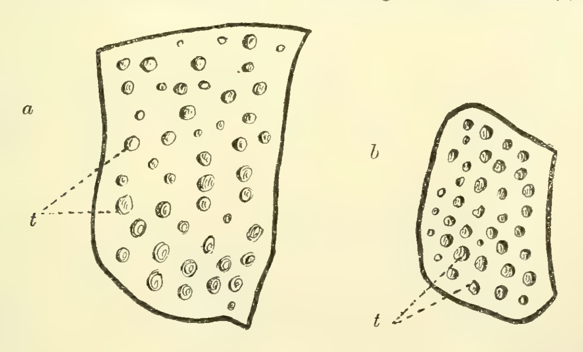


Fig. 21. *a*, *b*.
Coccosteus sp. indet. Unvollständige Hautplatten. *t* = Tuberkel. Halbe Grösse.

Form. und Local. Ober-Devon, Fluss Myla. No. 496 der Sammlung.

Genus **Chelyophorus**, *Agassiz.*

(Poiss. foss. V. G. R. 1845, pag. 135.)

Syn. *Liognathus*, J. S. Newberry. Rep. Geol. Surv. Ohio, Vol. I, Pt. II, 1873, pag. 306.

Chelyophorus Verneuili, L. Agassiz.

1845. *Chelyophorus Verneuili*, L. Agassiz. Poiss. foss. V. G. R. pag. 135, Taf. XXXIa., Fig. 14—19.

Von dieser interessanten Form ist nur ein Exemplar vorhanden, das in der beigegebenen Figur 22. abgebildet ist. Es ist dies eine zerbrochene, aus drei Stücken bestehende dorsale Gelenkplatte. Das mittlere Stück (a) zeigt den stark beschädigten Fortsatz (*Processus obstans*, Pander), während die beiden Seitenstücke (b, c), die runzelartige Verzierungen (w) und Gelenkflächen zeigen.

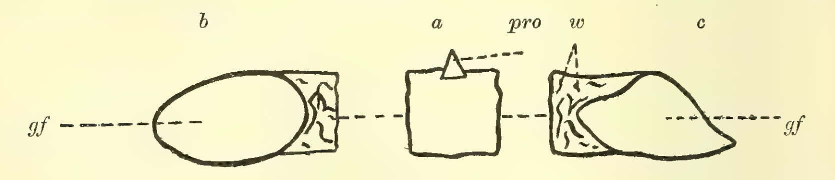


Fig. 22.
Chelyophorus Verneuili, L. Agassiz. *Os articulare dorsi. pro* = *Processus obstans*, *w* = Runzeln der Oberfläche, *gf* = seitliche Gelenkflächen. Viermal vergrössert.

Vergleicht man die beistehende Figur 22 mit den Abbildungen von L. Agassiz (l. c. 2) auf Tafel XXXI *a*, Figur 15 und 15 *a*, ferner mit der auf Taf. 7 in den Figuren 3 *b* und 3 *b'* von Chr. H. Pander (l. c. 13), so fällt die zwischen allen bestehende Aehnlichkeit sofort auf.

Form. und Local. Mittel-Devon, Fluss Oukhta, Nr. 264 der Sammlung.

Genus **Homosteus**, *Asmuss.*

(Das vollkommenste Hautskelet der bisher bekannten Thierreihe (Inaugural-Dissertation. Dorpat 1856), pag. 8. (*Homostius*).

Syn. *Asterolepis*, L. Agassiz. Poiss. foss. V. G. R. 1845, pag. 89 (ex parte).

Homosteus sp. indet.

Einige Bruchstücke, offenbar mächtiger Hautplatten liegen vor. Dieselben erinnern ihrer ganzen Beschaffenheit nach an Stücke von *Os occipitale externum* und *Os dorsale medium.*

Form. und Local. Ober-Devon, Fluss Tchoute. Nr. 18 der Sammlung.

Genus **Heterosteus**, *Asmuss.*

(Das vollkommenste Hautskelet der bisher bekannten Thierreihe (Inaugural-Dissertation. Dorpat 1856) pag. 7 (*Heterostius*).

Syn. *Ichtyosauroides*, S. Kutorga. Zweiter Beitr. Geogn. u. Palaeont. Dorpat's, 1837, pag. 35.
Chelonichthys, L. Agassiz. Poiss. Foss. Vol. I. 1844, pag. XXXIII.
Asterolepis, L. Agassiz. Poiss. foss. V. G. R. 1845, pag. 89 (ex parte).

Heterosteus sp. indet.

Theile von unzweifelhaft mächtigen Hautplatten, deren mangelhafte Erhaltung keine nähere Bestimmung zulässt. Die beiliegende Zeichnung (Fig. 23) besitzt sehr grosse Aehnlichkeit mit jener von L. Agassiz (l. c. 2) in der Tafel 32 bei Figur 16 abgebildeten Hautplatte; mithin dürfte die Zuziehung der hier gezeichneten Platte zu *Heterosteus* volle Berechtigung haben.

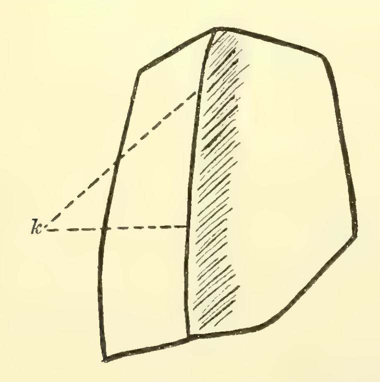


Fig. 23.
Heterosteus sp. indet. Unvollständiger Hautknochen. *k* = kantenförmiger Vorsprung. Halbe Grösse.

Form. und Local. Ober-Devon, Flüsse Tchoute und Zylma. Nr. 18, Nr. 473? der Sammlung.

Genus **Pelecyphorus**, *Trautschold.*

(Zeitschrift der Deutschen geol. Ges. Bd. XLII. 1890, pag. 576.)

Syn. *Coccosteus,* H. Trautschold. Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges. 1889, pag. 36, Taf. V. (Sep.-Abdr.)

Diesen Gattungsnamen hat H. Trautschold für vereinzelte Hautschilder mit beilförmigem, an der Innenfläche vorkommenden Fortsatz vorgeschlagen. Die Schilder stellen stark gewölbte Rückenplatten dar; dieselben wurden ehedem zu *Coccosteus* gerechnet.

Pelecyphorus Tchernychevi, sp. nov.

Name: zu Ehren des Herrn Akademikers Theodosij Nikolajevich Tchernychev in St. Petersburg.

Dimensionen:

Länge, gemessen in der Medianebene . . . . 14 *cm.*
Grösste Breite . . . . 17 „
Breite in der Nähe des stumpfspitzigen Endstückes . . . 2 „

Unvollständiges Dorsalschild (*Os dorsale posterius*) von einem sehr grossen Exemplar. Das Schild sitzt fest in einem sehr harten, krystallinischen Kalkstein, in welchem Bruchstücke von Goniatiten zerstreut liegen. Die überaus grosse Härte des Gesteins verhinderte das vollständige Herauspräpariren des Schildes, so dass nur der hintere Endabschnitt des mächtigen, ventralwärts gelegenen Fortsatzes freigelegt werden konnte (Fig. 24, *b* bei *f*). Wie aus dieser Abbildung ersichtlich, entspringt der Fortsatz an der Innenseite des Schildes senkrecht und nach abwärts fortschreitend; derselbe beginnt am äussersten hinteren Ende des Schildes und breitet sich seitlich flügelartig aus, d. h. die Knochenmasse, aus welcher er besteht, breitet sich rechts und links aus, um mit der inneren und unteren Schildmasse zu verschmelzen. Aus dem herauspraeparirten Abschnitt des Fortsatzes ersieht man mit aller Gewissheit, dass der Fortsatz kammartig nach hinten verläuft. Wieweit dieser Fortsatz nach vorn reicht, konnte aus dem vorhin erwähnten Grunde nicht eruirt werden. Schon die Mächtigkeit des Fortsatzes, welcher jenen von Pander (l. c. 13) auf Taf. VI. Fig. 9, 11 und von Trautschold (l. c. 23) auf Tafel V, Fig. 2 — 6 abgebildeten Fortsätzen entspricht, weist mit Bestimmtheit auf die Zugehörigkeit dieses Schildes zu der Gattung *Pelecyphorus* hin.

Dem gegenüber ist Gürich's Ansicht: „Die Lage des Fortsatzes am hinteren Ende des festen Aussenskelets legt den Gedanken nahe, dass er als Stützapparat für den eines festen Aussenskelets entbehrenden Schwanzes diente. Man wird diesen Körper als einen, für den besonderen Zweck besonders entwickelten oberen Wirbelbogen auffassen können“ (l. c. 6, pag. 906) unrichtig. Keine Thatsache

kann zu Gunsten dieser Auffassung angeführt werden. Die den Fortsatz bildende Knochenmasse erwies sich nach allen Richtungen mit der knöchernen Substanz des Schildes zusammenhängend und der histologischen Beschaffenheit nach übereinstimmend. Hievon konnte ich mich an mehreren kleineren Exemplaren von Fl. Sjas in St. Petersburger Gouvernement, wie sie Trautschold beschrieben, in bestimmter Weise überzeugen. Nebenbei will ich bemerken, dass der Fortsatz bei den kleineren *Pelecyphorus*-Schildern, in der von Trautschold angegebenen und gezeichneten Weise weit nach vorne reicht, dass derselbe jedoch durchaus nicht den von Trautschold angenommenen Contour haben musste (l. c. 23, pag. 40).

Die constante Lage, durch welche der Fortsatz völlig senkrecht zur Innenfläche des Rückenschildes gestellt erscheint, lässt die *Pelecyphorus*-Schilder von ähnlichen *Heterosteus*- und *Dinichthys*-Schildern unterscheiden. Die Mächtigkeit der in Rede stehenden Hautplatte liess mich anfänglich vermuthen, dass auch dieses Rückenschild zu *Dinichthys* gehöre; die genaue Untersuchung des Fortsatzes überzeigte mich jedoch von dessen *Pelecyphorus* — Natur.

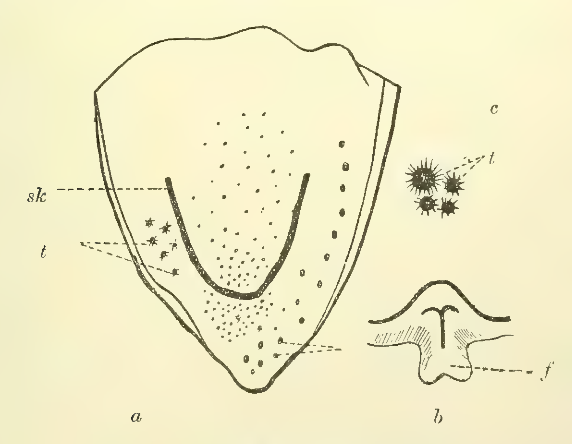


Fig. 24. *a*, *b*, *c*.
Pelecyphorus Tchernychevi, nov. sp. Unvollständiges Dorsalschild (*os dorsale posterius*). *a* = Ansicht der freien Oberfläche, *b* = der Schildfortsatz von vorne gesehen, *c* = Tuberkel, etwas vergrössert. Ein Drittel der natürlichen Grösse.

Die Beschaffenheit der Oberfläche des offenbar ovalen Schildes bietet in mehrfacher Beziehung interessante Verhältnisse. Zunächst muss bemerkt werden, dass das hintere Ende des Schildes eine Abrundung aufweist; dies geht namentlich aus den beiderseitigen, fast

vollkommen erhaltenen und nach dem hinteren Endabschnitt verlaufenden Rändern hervor. Der mittlere Abschnitt des Schildes weist sehr bebeutende Wölbung auf, die vordere Contourlinie der Wölbung entspricht beiläufig einer Parabel, während sich die Wölbung des Schildes an seinem hinteren Ende bloss auf die Mitte beschränkt, da das Schild von da an nach rechts und links sich abflacht.

Nicht uninteressant sind die Verzierungen der Oberfläche des Schildes, welche allerdings nur stellenweise gut erhalten sind; zum grossen Theile sind dieselben zerstört. Die Verzierungen bestehen aus zweierlei von einander wohl unterscheidbaren Tuberkeln.

Die eine Art besteht aus stumpfspitzigen, runden und glänzenden Tuberkeln, welche regellos, bald dichter, bald mehr zerstreut zu beiden Seiten des Schildes geordnet sind. Die Basis der Tuberkeln ist strahlig oder glatt. Die radiären Streifen mancher benachbarter Tuberkeln fliessen in einander. Zwischen den einzelnen Streifen bemerkt man bald spaltenförmige, bald porenartige Oeffnungen, welche meist die Mündungen der Havers'schen Kanäle nach aussen vermitteln. Die Spitze der gut erhaltenen Tuberkeln ist glänzend; dies rührt jedoch nicht etwa von dem Vorhandensein des Schmelzes, wie man bei flüchtigem Blick annehmen könnte, sondern von starker Abreibung her. Von der Richtigkeit dieser letzteren Annahme überzeugt man sich mit Bestimmtheit an solchen Tuberkeln, deren Spitze abgebrochen ist. In allen derartigen Fällen bemerkt man, dass die innerlich erscheinenden Hügelchen in völlig gleicher Weise, wie die Tuberkelspitze glänzen. Sämtliche Tuberkel, mitunter von beträchtlicher Grösse, bestehen aus mehreren kappenartig über einander gelagerten Schichten compakter Knochensubstanz, welche anscheinend leicht von einander, wie etwa Blätter, zu trennen sind. Aehnliche Beobachtung kann man namentlich an den ihrer Spitze beraubten Höckern in verschiedenen Höhen sehr leicht anstellen.

Die zweite Art der Tuberkeln, welche hauptsächlich im mittleren Schildabschnitt zur stärkeren Entwickelung gelangten, sind sehr klein, rund oder spitzig, stets an ihrer Oberfläche glänzend und sehr dicht an einander gereiht; ihre Basis ist selten radiär gestreift und sie zeigen manchmal in Folge ihrer gegenseitigen Verbindungen reticuläre Anordnung, so dass sie demzufolge Netze darstellen. Diese Tuberkelart entspricht wohl nur jungen Gebilden, welche von den tieferen Schichten gegen die Oberfläche hinaufrücken, um die älteren, möglicherweise abgenützten Tuberkel zu ersetzen. Diese Anschauungsweise drängt sich dem Beobachter bei eingehender Untersuchung der Be-

ziehungen zwischen den verschiedenen Höckern zu einander unwillkürlich auf. Obgleich der Untergang der oberflächlichsten (älteren) Tuberkel einerseits und andererseits die Regeneration der Tuberkeln von Innen nicht Schritt für Schritt an den wenigen Dünnschliffen verfolgt werden konnte, ist die eben ausgesprochene Annahme höchst wahrscheinlich, weil sonst das Vordringen der kleinen Tuberkeln aus den tieferen Schichten unverständlich bleiben müsste. Ueberdies konnte ich ähnliche Vorgänge an Kopfschildern anderer Fische aus den devonischen Ablagerungen ziemlich genau verfolgen.

Der Schleimkanal (Fig. 24 sk), welcher am hinteren Ende des Schildes entspringt und nach kurzem bogenförmigen Verlauf nach vorn verschwindet, ist schwach entwickelt, immerhin deutlich sichtbar. Die Verlaufsrichtung des Schleimkanals weicht von jener bei *Coccosteus* wesentlich ab.

Die histologische Structur des Schildes, welche ich an Dünnschliffen von mehreren abgesprengten Stückchen beobachtet habe, erwies allenthalben, dass sowohl die Schildmasse als der mächtige Fortsatz (Fig. 24 bei f) aus spongiöser Knochensubstanz bestehen. Hingegen bestehen die Tuberkel an der Oberfläche des Gebildes aus compakter Knochensubstanz, indem die Grundsubstanz mit ihren weniger zahlreichen Knochenzellen bogenförmig über einander gelagerte Schichten darstellt. Sämtliche Schichten werden meist in den Seitentheilen der Tuberkeln durch aufwärts verlaufende Havers'sche Kanäle durchbrochen; dabei kommen die oberflächlichen Mündungen der Havers'schen Kanäle grösstentheils zwischen den radiären Streifen der Tuberkelbasis vor. Die Knochenzellen (Knochenkörperchen) besitzen mehrere kurze, jedoch verästelte Fortsätze. Die Havers'schen Kanäle verlaufen innerhalb der Knochenmasse in verschiedenen Richtungen und sind unter einander netzartig verbunden. Die Schichtung der Grundsubstanz ist undeutlich ausgeprägt. Die eben geschilderten histologischen Verhältnisse stimmen mit den überhaupt bei Placodermen-Schildern beobachteten Verhältnissen vollkommen überein.

Verbreitung. *Pelecyphorus Tchernychevi* kommt nur im Timan und möglicherweise am Flusse Sjas des St. Petersburger Gouvernements vor. Ueberreste kleinerer Species sind nicht im Timan-Gebiete, sondern an der Sjas und in Central-Russland gefunden worden. In Jendowischtsche sind zwei kleinere Schilder von Th. Thernyschev und mir gefunden worden, welche aller Wahrscheinlichkeit nach zu *Pelecyphorus* gehören. Das von mir gefundene Schild hatte ausnehmend kleine Tuberkel an seiner Oberfläche. Die Tuberkel haben die Aehn-

lichkeit mit winzigen Sternchen, wie solche vor vielen Jahren v. Eichwald (Nachtrag zu den Fischen von Pawlowsk) beschrieben, abgebildet und als *Pterichthys*-Reste bestimmt hat. Dagegen sind die Oberflächen-Verzierungen des von Tchernyschev gefundenen Schildes wesentlich verschieden von denen der übrigen; auch ist die Oberfläche des Schildes schwach gewölbt. Der Fortsatz beider Schilder ist stark entwickelt, wie bei allen anderen hierher gehörigen Schildern. Demzufolge dürften etwa drei *Pelecyphorus*-Species im europäischen Russland vorkommen.

Form. und Lokal. Ober-Devon (Domanik)*), Fluss Tchoute.
Nr. 281 der Sammlung.

Genus **Asteroplax,** *Smith Woodward.*

(Ann. and Mag. of Nat. Hist. (6) Vol. VIII, pag. 11.)

Diese Gattung wurde von A. Smith Woodward für Kopfplatten von verschiedener Form gegründet. Der Oberflächenbeschaffenheit nach dürften dieselben zu der Familie *Coccosteidae* gestellt werden.

Asteroplax scabra, A. Smith Woodward.

1891. A. Smith Woodward. The Devonian Fish-Fauna of Spitzbergen. Ann. and Mag. of. Nat. Hist. (6), Vol. VIII, pag. 11, Taf. III, Fig. 1, 2.

Einige wenige, unvollständig erhaltene Bruchstücke von Hautplatten dürften zu dieser Art gehören. Wenigstens deuten darauf die

*) Ueber die Abstammung des Wortes Domanik herrscht noch Ungewissheit. Alexander Graf Keyserling (Ueber den Domanik. Verhandl. d. Russ. Kais. mineral. Ges. Jahrg. 1845—46. St. Petersburg 1846 pag. 160), sagte bereits vor vielen Jahren Folgendes: „Schliesslich machen wir aufmerksam, dass es nicht wenig schwierig ist, zu einem etymologischen Verständniss des Wortes Domanik zu gelangen. So heisst es an Stelle und Ort nicht Domanite, wie Bornuvogolov schreibt. Sürjanisch ist das Wort nicht. Eine Conjectur lieferte mir v. Grewe, Forstmeister in Ust-Syssolsk, der es von dem Russischen Dom (Haus) und Anika, Taufnahme des ersten berühmten Stroganov, der von den Wytschegda-Gegenden Besitz nahm, herleitete. Der jüngst verstorbene Kenner slavischer Sprachen, Prof. Preis, meinte jedoch, dass diese Herleitung nicht dem Geiste der Sprache angemessen wäre und glaubte, dass man richtiger den Namen von der Wurzel Dym, Rauch herleiten müsste. (Dymnik = Rauchgeber, wäre Russisch, und nach dem Einschalten eines Vocales zwischen zwei Consonanten, nach dem Erfordernisse der „finnischen Sürjanen-Sprache (Dymanik.“)

Verzierungen an der Oberfläche, welche so ziemlich mit denen von A. Smith Woodward (l. c. 18, Fig. 1, 2) abgebildeten übereinstimmen.

Form. und Loc. Ober-Devon. Fl. Tchirka.

Nr. 71 der Sammlung.

Ordo. **Crossopterygii.**

Fam. **Holoptychidae.**

Genus **Holoptychius**, *Agassiz.*

(Agassiz in *Murchison*'s Silur. Syst. 1839, pag. 599 (*Holoptychus*) und Poiss. foss. V. G. R, 1844, pag. 68).

Holoptychius nobilissimus, L. Agassiz.

1835. *Gyrolepis giganteus*, L. Agassiz. Poiss. foss. Vol. II. pt. I. pag. 175, Taf. XIX., Fig. 13.

1839. *Holoptychius nobilissimus*, L. Agassiz, in *Murchison*'s Silur. Syst. pag. 600, Taf. II., Fig. 1, 2.

1841. *Holoptychius nobilissimus,* H. Miller. Old Red Sandstone, pag. 162, Taf. IX., Fig. 2.

1844. *Holoptychius Murchisoni*, L. Agassiz. Poiss. foss. V. G. R. pag. 72, Taf. XXII., Fig. 2.

1845. *Holoptychius nobilissimus*, L. Agassiz. Ibid. pag. 73, 140, Taf. XXIII., Taf. XXIV., Fig. 2, Taf. XXXIa., Fig. 26.

1855. *Holoptychius nobilissimus,* F. M'Coy. British Palaeoz. Foss. pag. 595.

1860. *Holoptychius nobilissimus*, E. v. Eichwald. Lethaea Rossica. Vol. I., pag. 1572.

1888. *Holoptychius nobilissimus*, M. Lohest. Ann. Soc. Géol. Belg. Vol. XV., pag. 127, 139.

1888. *Holoptychius Dewalquei,* M. Lohest. Ibid. pag. 134, Taf. I., Fig. 5, Taf. II, Fig. 1—4, Taf. III., Fig. 1, 3, 5, 6, Taf. V., Fig. 1—3.

1890. *Holoptychius nobilissimus*, Woodward und Sherborn. Cat. Brit. Foss. Vertebrata, pag. 97.

1890. *Holoptychius nobilissimus*, R. H. Traquair. Proc. Roy. Soc. Edinb. Vol. XVII., pag. 388.

1890. *Holoptychius nobilissimus*, J. V. Rohon. Mélang. géol. et paléont; tirés du Bull. de l'Acad. Imp. d. sc. de St. Pétersbourg. Tome I., pag. 54.

1891. *Holoptychius nobilissimus*, A. Smith Woodward. Cat. Foss. Fis. in the British Museum. Part II, pag. 323.

Zu den am zahlreichsten vertretenen Versteinerungen gehören unstreitig die *Holoptychius*-Reste, welche allenthalben wo devonische Fische in Russland vorkommen, gefunden werden. Wie in anderen Fällen, bestehen ebenso diesfalls die *Holoptychius*-Reste aus isolirten Schuppen, Zähnen und Kieferstücken, deren Erhaltungsweise meistens als eine vorzügliche bezeichnet werden muss.

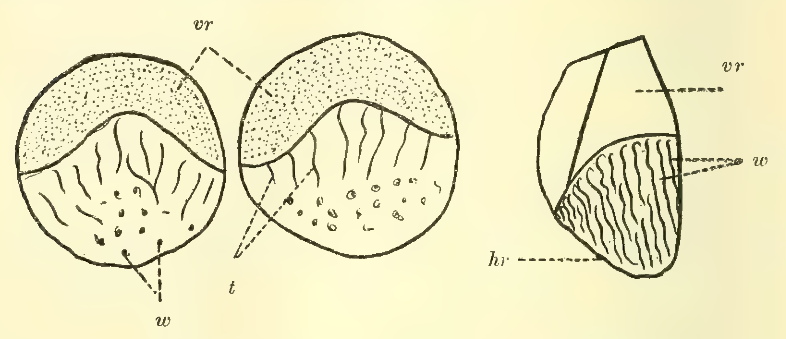


Fig. 25. *Holoptychius nobilissimus*, L. Agassiz. Ansicht der Aussenfläche zweier Schuppen. *vr* = Vorderrand, *hr* = Hinterrand, *w* = Rippchen, *t* = Tuberkel. Natürliche Grösse.

Fig. 26. *Holoptychius nobilissimus*, L. Agassiz. Ansicht der Aussenfläche einer unvollständigen Schuppe. *vr* = Vorderrand, *w* = Rippchen. $^2/_3$ der natürlichen Grösse.

Die anbei befindliche Figur 25 zeigt uns die Oberfläche zweier vollständig erhaltener Schuppen. Der obere punktirte Abschnitt stellt den glatten Vorderrand dar (vr); dagegen zeigt die Oberfläche des Hinterrandes wulstförmige Erhabenheiten oder Rippchen (w) und sternförmige Höckerchen oder Tuberkel (t).

In der Figur 26 bemerkt man etwa zwei Drittel einer dritten Schuppe mit dem glatten Vorderrand (vr) und verzierten Hinterrand (hr). Die Verzierung bei den letzteren besteht aus längeren und kürzeren, mehr oder weniger geschlängelten Rippchen (w).

Die mikroskopische Structur verhält sich in der von mir (pag. 46—51 l. c. 15,) an anderer Stelle eingehends beschriebenen Weise und stimmen also auch diesbezüglich die vorliegenden Schuppen mit allen anderen *Holoptychius*-Schuppen überein.

Weitere Exemplare, deren Zugehörigkeit zu derselben Art unzweifelhaft erscheint, sind in den Figuren 27 und 28 gezeichnet. In der ersteren erblicken wir die äussere Oberfläche, eines Unterkiefers

welche mit Rippchen (w) und sternförmigen Höckerchen bedeckt ist; am oberen Rande ragen rechterseits kegelförmige und scharf zugespitzte

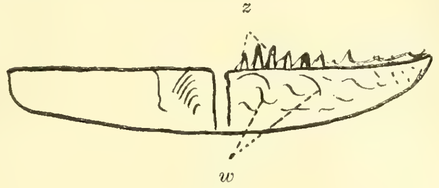


Fig. 27.
Holoptychius nobilissimus, L. Agassiz. Unvollständiger Unterkiefer. *z* = Kleine Randzähnchen, *w* = Rippchen. Natürliche Grösse.

Zähnchen (z) hervor. Die von kleinen Stückchen des Unterkiefers und einiger Zähnchen angefertigten Schliffe ergaben die charakteristischen Merkmale, die den *Holoptychius* auszeichnen.

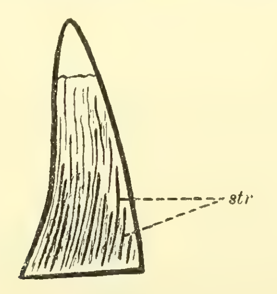


Fig. 28.
Holoptychius nobilissimus, L. Agassiz. Zahn. *str* = Streifen an der Oberfläche. Etwas grösser gezeichnet.

Die Figur 28 zeigt einen ziemlich gut erhaltenen Zahn, der namentlich am proximalen (unteren) Ende sehr deutliche Streifung (str) aufweist.

Form. und Local. Ober-Devon, Flüsse: Ichma, Soula und Volonga. No. 318b, No. 281 und No. 360 der Sammlung.

Holoptychius giganteus, L. Agassiz.

1839. *Holoptychius*, R. J. Murchison. Silur. Syst. pag. 600, Taf. II., Fig. 3.

1845. *Holoptychius giganteus*, L. Agassiz. Poiss. Foss. V. G. R. pag. 73, 140, Taf. XXV., Fig. 3—10.

1848. *Holoptychius princeps*, F. M'Coy Ann. Mag. Nat. Hist. (2), Vol. II., pag. 130.

1854. *Holoptychius giganteus*, R. J. Murchison. Siluria, Taf. XXXVI., Fig. 11.

1855. *Holoptychius giganteus*, F. M'Coy. Brit. Palaeoz. Foss. pag. 594.

1855. *Holoptychius princeps*, F. M'Coy. Ibid. pag. 595.

1888. *Holoptychius giganteus*, M. Lohest. Ann. Soc. Géol. Belg. Vol. XV., pag. 146, Taf. VI., Fig. 2, 3, Taf. VII, Fig. 5, 6.

?1889. *Holoptychius giganteus,*? J. S. Newberry. Palaeoz. Fishes N. America, pag. 101, Taf. XIX, Fig. 15, 16.

1890. *Holoptychius giganteus*, Woodward und Sherborn. Cat. Brit. Foss. Vertebrata, pag. 96.

1890. *Holoptychius giganteus*, J. V. Rohon. Mélang. géol. et paléont; tir. du Bull. de l'Acad. Imp. d. sc. de St. Pétersbourg. Tome I., pag. 35.

1891. *Holoptychius giganteus*, A. Smith Woodward. Cat. Foss. Fishes in the British Museum. Part. II, pag. 325.

Nach wiederholter eingehender Prüfung der hierher gerechneten Versteinerungen konnte ich mich durch die bedeutenden Dimensionen nicht von der Ueberzeugung abbringen lassen, dass die Objecte thatsächlich zu derselben Art gehören. Dies gilt namentlich

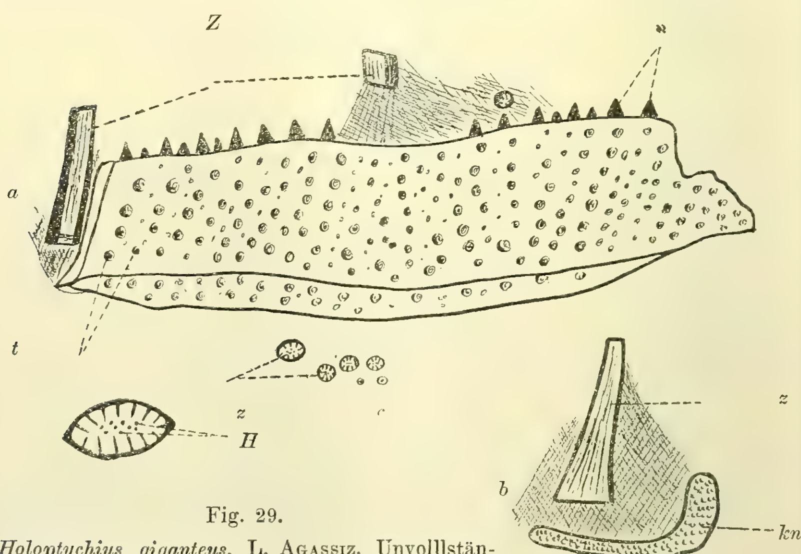


Fig. 29.

Holoptychius giganteus, L. Agassiz. Unvollständiger Unterkiefer. a = Aussenfläche des Unterkiefers, b = vom Vorderrande gesehen, c = Querschnitt eines grossen Zahnes und Querschnitte kleiner Randzähnchen (z), t = Tuberkel, H = Querschnitte Havers'scher Kanäle, kn = Knochenmasse des Unterkiefers. a und b dritthalb der natürlichen Grösse, c = zweimal bei H, viermal bei z vergrössert.

von dem nebenan gezeichneten Unterkiefer (Fig. 29). Es geht dies ausser aus der Oberflächenstructur schon daraus hervor, dass der mikroskopische Bau der grossen und kleinen Zähne (Fig. 29. Z, z.) von derselben Beschaffenheit erscheint, welche die *Holoptychius*-Zähne charakterisirt. (Vergl. Fig. 29. bei c. H und z.)

Was die Oberflächensculptur des Unterkiefers anlangt, so ist dieselbe durch zahlreiche rundliche Höckerchen (t) von verschiedener Grösse ausgezeichnet. An verticalen Querschliffen von den Höckern und denen darunter gelegenen Theilen erwies sich dieselbe histologische Zusammensetzung, wie solche an Querschliffen von *Holoptychius*-Schuppen beobachtet wird.

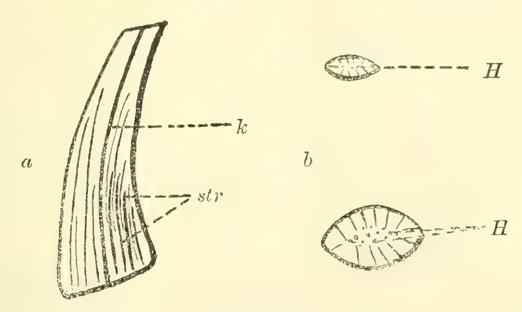


Fig. 30.
Holoptychius giganteus, L. Agassiz. Unvollständiger Zahn von der Seite gesehen. *b* = Querschnitte der proximalen und distalen Querschnittsfläche. *k* = kantenförmiger Vorsprung, *str* = Streifen der Zahnoberfläche, *H* = Havers'sche Kanäle an Querschnitten. Bei *a* der Zahn etwas grösser gezeichnet, bei *b* dreimalige Vergrösserung.

Desgleichen weist auch der in der beiliegenden Figur 30 a, b. abgebildete Zahn einen den *Holoptychius*-Zähnen eigenartigen Bau auf. Die gewöhnlich glatte distale Spitze ist hier abgebrochen. Der proximale Abschnitt des Zahnes, welcher ebenfalls unvollständig erhalten ist, zeigt die charakteristische Längsstreifung (str). Bei b sind die Querschnittsflächen des Zahnes dargestellt; man bemerkt da die Havers'schen Kanäle (H) und die in einander greifenden Theile des Vasodentins.

Form. und Local. Ober-Devon, Fl. Tchoute und Zylma. No. 724, No. 469 der Sammlung.

Holoptychius sp. indet.

Von etwas abweichender Form sind einige Zähne, welche allerdings zu einer *Holoptychius*-Art gerechnet werden müssen; da sie

indes von den Zähnen der vorhin beschriebenen Arten entfernt sind, und ohne andere Theile, wie Schuppen und Kieferstücke gefunden wurden, so musste der Versuch einer Species-Bestimmung unterbleiben.

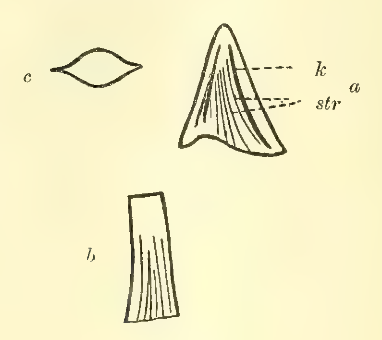


Fig. 31.
Holoptychius sp. indet. a = Zahn von der Vorderfläche gesehen, b = Bruchstück eines anderen Zahnes, c = Querschnitt des Zahnes, a und b natürliche Grösse c viermal vergrössert.

Grosse Ähnlichkeit besitzt der bei a gezeichnete Zahn mit dem von M. Lohest (l. c. 11) auf Tafel II, Fig. 8, 9 abgebildeten Zahne.

Form. und Local. Ober-Devon, Fluss Zylma. No. 469? der Sammlung.

Genus **Glyptolepis**, *Agassiz.*

(Poiss. foss. vol. II, part. II. pag. 179.)

A. Smith Woodward (l. c. 17) stellt *Glyptolepis* zu *Holoptychius* und unterscheidet 1. den eigentlichen *Holoptychius* („I, *Holoptychius* proper," 17. pag. 233) und 2. *Glyptolepis* (17, pag. 331).

Nach meinen eigenen Erfahrungen bestehen aber zwischen der makroskopischen und mikroskopischen Structur der *Holoptychius*- und *Glyptolepis*-Schuppen nicht unbedeutende Unterschiede. Die ersteren sind stets dicker und haben stärkere Oberflächen-Verzierungen, welche aus Rippchen und sternförmigen Höckerchen bestehen und je nach der Species verschiedenes Verhalten aufweisen.

Die mikroskopiscken Unterschiede zwischen beiderlei Schuppen habe ich bereits vor Jahren angegeben (l. c. 15, pag. 48.): „Zunächst ist die mittlere Knochenschicht viel schwächer bei *Glyptolepis* entwickelt und man kann daselbst nicht, wie bei *Holoptychius*, zwei verschiedene obere und untere Lagen unterscheiden. Ferner ist die untere Knochen-

schicht, das *Isopedin*, mit Bezugnahme auf die Anordnung der Knochenzellen verschieden. Die letzteren sind bei *Glyptolepis* wie bei *Osteolepis* und noch anderen devonischen Fischen, entsprechend der regelmässig parallelen Lamellirung, gleichfalls regelmässig parallel und horizontal gelagert; dem gegenüber sind die Knochenzellen bei *Holoptychius*-Schuppen nach verschiedenen Richtungen orientirt". (Vergl. Rohon, 15, Figur 8 der Taf.)

Mithin dürfte wohl *Glyptolepis*, wenn auch nicht eine selbständige Gattung, so wenigstens eine Unter-Gattung bilden.

Glyptoleips intermedius, sp. nov.

Eigenthümlich verzierte Schuppen, welche ich einer neuen Species zutheilen möchte. Dieselben sind verhältnissmässig sehr dünn; ihre Oberfläche enthält an beiden Seiten des Vorderrandes bogenförmige feine Streifen (Fig. 32, str), zwischen denen in der mittleren Partie desselben Randes winzige, sternförmige und glänzende Hö-

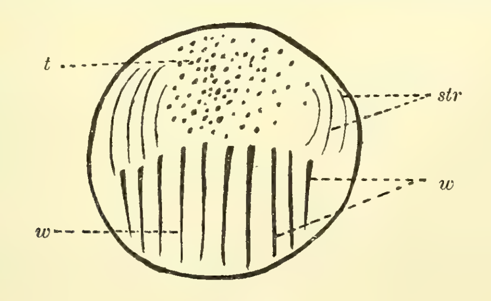


Fig. 32.
Glyptolepis intermedius, sp. nov. Oberfläche der vollständig erhaltenen Schuppe. *t* = sternförmige Tuberkel (Höcker), *str* = Streifung des Vorderrandes, *w* = Leisten oder Rippchen des Hinterrandes. Dreimal vergrössert.

ckerchen (t) hervortreten. Der hintere Rand der Schuppe ist mit dünnen geraden Rippchen ausgestattet (w). Die Rippchen sind in den Seitentheilen kürzer, in der mittleren Partie hingegen länger, distal dünner, proximal dicker.

Der histologische Bau stimmt mit jenem anderer *Glyptolepis*-Schuppen überein.

Form. und Local. Ober-Devon, Fl. Yarega. No. 312 der Sammlung.

Glyptolepis brevistriatus, sp. nov.

Isolirte Schuppen von rundlicher Form und dünn. Am Vorderrande derselben fehlen die bei den Schuppen vorhergehender Art vorhandenen sternförmigen Höckerchen; hingegen sind die Seitentheile des Vorderrandes ebenso gestreift, wie die betreffenden Partien jener Schuppen. Fig. 33., str.

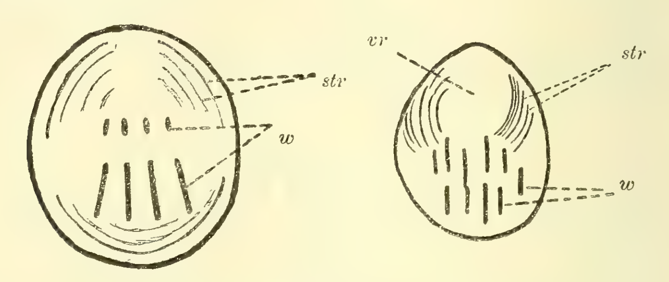


Fig. 33.
Glyptolepis brevistriatus, sp. nov. Oberflächen-Ansicht zweier Schuppen, *str* = Streifung des Vorderrandes, *vr* = Vorderrand, *w* = Rippchen oder Leistchen des Hinterrandes. Fünfmal vergrössert.

Bei manchen Schuppen bemerkt man eine bogenförmige Streifung auch am Hinterrande. Eigenartiges Verhalten weisen die Rippchen am Hinterrande (w) auf; sie sind sehr kurz und scheinbar mit Schmelz überzogen. Wegen dieses Verhaltens möchten diese kleinen, etwas gewölbten Schuppen einer neuen Art angehören.

Die mikroskopische Structur zeigt dieselben Verhältnisse, wie sie an Querschliffen von anderen *Glyptolepis*-Schuppen zu sehen sind.

Form. und Local. Ober-Devon, Fluss Yarega. No. 312 der Sammlung.

Genus **Phyllolepis**, *Agassiz*.
(Poiss. foss. V. G. R. 1844, pag. 67.)

Phyllolepis Corneti, M. Lohest.

1888. *Phyllolepis Corneti,* M. Lohest. Ann. Soc. Géol. Belg. Vol. XV, pag. 157, Taf. X., Fig. 6.

1891. *Phyllolepis Corneti,* A. Smith Woodward. Cat. Foss. Fishes in the British Museum. Part. II, pag. 314.

Unvollständig erhaltene Bruchstücke von Platten, deren Oberfläche concentrisch gestreift erscheint. Aus der Vergleichung dersel-

ben mit denen von M. Lohest (l. c 11) auf Tafel X in den Figuren 3—5, 6 und auf Tafel XI in der Figur 9 abgebildeten, ergab sich eine grosse Aehnlichkeit. Eine weitere Aehnlichkeit zeigt auch die von J. S. Newberry (l. c. 12) in der Figur 11 auf Taf. XIX. gezeichnete Platte.

Form. und Local. Ober-Devon, Fluss Yarega. No. 312 ? der Sammlung.

Fam. **Cricodontidae.**

Die verhältnissmässig sehr zahlreich vorhandenen Ueberreste dieser sehr wenig bekannten Familie bestanden ursprünglich aus isolirten Zähnen und Kieferstücken, von denen besonders die Zähne in grosser Menge aus Russland bekannt geworden sind.

Die vereinzelten Zähne fasste R. Owen (Microscopic Journal, Vol. I. 1841 pag. 4. und Odontography 1840—1849) unter der generischen Bezeichnung *Dendrodus* zusammen. S. Kutorga (Beitrag zur Geognosie und Palaeontologie Dorpats und seiner nächsten Umgebung. St. Petersburg 1835.) beschrieb dieselben isolirten Zähne sowie im Zusammenhange mit Unterkiefertheilen als Krokodilzähne und der St. Petersburger Akademiker Parrot, dem die Litteratur die erste Darstellung der *Dendrodus*-Zähne (Essai sur les ossements fossiles des bords du lac de Burtneck en Livonie. Mém. de l'Acad. Imp. d. sc. St. Pétersbourg 1838. Taf. VII.) verdankt, beschrieb dieselben als Saurier-Zähne (pag. 92 und 93).

Erst R. Owen, der die Gattung *Dendrodus* nach der Structur der Zähne (*δένδρον* = der Baum, *ὀδούς* = der Zahn) aufstellte, erkannte die Fischnatur derselben.

L. Agassiz löste die Gattung *Dendrodus* nach der Verschiedenheit der Zahnform in mehrere Genera auf; er behielt für die einen den Namen *Dendrodus*, während er den übrigen neue Namen gab, nämlich: *Platygnathus*, *Lamnodus* und *Cricodus*.

Chr. H. Pander vereinigte die Gattungen *Dendrodus, Cricodus* (welchen er in *Polyplocodus* umwandelte), *Platygnathus* und *Gyroptychius* M' Coy (*Lamnodus* weigerte sich *Pander* anzuerkennen) in eine eigene Familie der *Dendrodonten* (Ueber die Saurodipterinen, Dendrodonten, Glyptolepiden und Cheirolepiden des devonischen Systems. St. Petersburg 1860, pag. 24).

Th. Huxley stellte *Dendrodus* und *Cricodus* zu der Ganoiden-Familie der Cyclodipterinen (Preliminary Essay upon the systematic arrangement of the Fisches of the Devonian Epoch. Mem. Geolog. Survey Unit. Kingd. Dec. X. 1861).

K. A. v. Zittel vereinigte die Gattungen *Dendrodus*, *Cricodus* und *Gyroptychius* mit den Cyclodipterinen (l. c. 28, pag. 177—181).

R. H. Traquair stellte *Dendrodus* zu der Familie Holoptychiidae und *Cricodus* zu der Familie Rhizodontidae (20, pag. 513, 514) und erklärte die Familien-Namen Holoptychiidae und Dendrodontidae für synonim (l. c. 21, pag. 490).

A. Smith Woodward schloss sich der Eintheilung Traquair's an und beschreibt die *Dendrodus*-Species bei den Holoptychiiden und *Cricodus*-Arten bei den Rhizodontiden (l. c. 18, pag. 338 und pag. 363).

Im Jahre 1880 publicirte H. Trautschold neues Material (l. c. 22), welches einige bislang unbekannt gebliebenen Vordertheile des Kopfes enthielt (Taf. IV, Taf. V), und bezeichnete dieselben als „Vordertheile der Schnauze des *Dendrodus biporcatus*", behielt jedoch den Gruppen-Namen Dendrodonten bei. In der Beschreibung der zwar interessanten, leider aber sehr mangelhaft erhaltenen Objecte erwähnt Trautschold der Gaumenknochen, der Nasenlöcher und eines pfeilförmigen Knochens.

Bald darauf untersuchte ich ähnliche unvollständige, in Bezug auf die Erhaltungsweise günstigere Stücke, die ich für Schädeltheile des Kopfes von *Dendrodus* und *Cricodus* erklärte. Zu den Kopftheilen rechnete ich isolirte Unterkiefer und Schuppen; dabei wies ich auf die Oberflächen-Structur und histologische Beschaffenheit des Kopfpanzers und der Schuppen, gleich wie auf den identischen Zahnbau hin. Ich unterschied zwei Arten: *Dendrodus biporcatus*, *L.* Agassiz und *Cricodus (Polyplocodus) Wenjukovi*, J. V. Rohon (l. c. 14, pag. 49).

Auf Grund meiner anatomischen Untersuchungen des Schädels hielt ich die Gruppen-Bezeichnung Dendrodonten aufrecht, trennte indes die Dendrodonten von den Ganoiden und stellte dieselben zu den Dipnoern. „Zu dieser Ansicht gelangte ich dadurch, dass ich die Autostylie des *Dendrodus*-Schädels, d. h. das mit dem Schädel unbeweglich verschmolzene *Palatoquadratum* und das verkümmerte Hyomandibulare nachweisen konnte, — ein Merkmal, das bekanntlich die Dipnoër von den Ganoiden wesentlich unterscheidet."

Dabei wies ich nach, dass der Kopf von einem einheitlichen Hautknochen bedeckt war, dass ausser den zwei seitlich und nahe dem Vorderrande des Kopfes gelegenen Oeffnungen, welche Trautschold als Nasenlöcher deutete, keinerlei grössere Oeffnungen an der Oberfläche des Kopfes existirten; woraus ich alsdann folgerte, dass

dieselben Oeffnungen (Nasenlöcher nach Trautschold) sehr wahrscheinlich den Augenöffnungen entsprechen dürften. An der Basis des Schädels deutete ich zwei senkrecht gestellten und mit Zähnchen besetzten Platten als Vomer, die zwei dahinter gelegenen, mit je einem mächtigen Zahn ausgerüsteten Knochen als die *Pterygopalatina*, zwischen denen eine kurze Strecke weit, ein schmaler langer, mit echten Zähnchen bedeckter Knochen, von hinten kommend, verlief, nämlich das Parasphenoid.

An meine Publication knüpfte sich sehr bald eine lebhafte Discussion, die allerdings in systematischer Beziehung zu Ueberraschungen geführt, ohne aber in anatomischer Hinsicht eine definitive Entscheidung gebracht zu haben. Der Grund hiervon lag wohl in dem mangelhaften Material.

R. H. Traquair, der die Discussion eröffnete, (l. c. 21, pag. 490—492) griff in scharfer Weise meine Aussführungen an. Nach seiner Behauptung sollte das von mir als Schädel gedeutete Fossil blos den praemaxillaren Abschnitt eines solchen darstellen; das *Pterygo-palatinum* sei der „duplex *Vomer*" und meine Deutung des *Palatoquadratum* und *Hyomandibulare* sei gänzlich verfehlt. Desgleichen bestehe auch die Bedeckung des Schädels nicht aus einheitlichem Knochen sondern aus mehreren.

H. Trautschold versuchte (l. c. 24.) die Resultate meiner Untersuchungen gegen die Angriffe Traquair's theilweise zu vertheidigen. Hingegen pflichtete G. Gürich (l. c. 6, pag. 904) grossentheils den Ausführungen Traquair's bei.

Ich meinerseits betheiligte mich an der Discussion nur mit kurzen Bemerkungen (l. c. 15, pag. 21 und 22), da ich gehofft habe, weiteres Material behufs entscheidender Austragung der strittigen Punkte zu erlangen; leider ging meine Hoffnung nicht in Erfüllung und es bleibt mithin die diesbezügliche Entscheidung der Zukunft vorbehalten.

Ich erlaube mir an dieser Stelle nur noch wenige Bemerkungen anzuführen. So bemerke ich zunächst, dass Traquair im Eifer des Kritisirens meiner Untersuchungsergebnisse die nähere Bezeichnung der von mir als Palatoquadratum und Parasphenoid gedeuteten Knochen unterliess; was im Interesse der Klärung jener eigenthümlichen Verhältnisse bedauerlich erscheint.

Vergebens beruft sich Traquair auf *Rhizodopsis sauroides* (On the Cranial Osteology of Rhizodopsis. Traks. Roy. Soc. of Edinburgh Vol. XXX. Edinburgh 1883); denn aus seinen Abbildungen

des Kopfes derselben Art geht gar nichts, ausgenommen die Art der Randbezahnung an den Kiefern, hervor, was zu den von mir geschilderten Verhältnissen irgend welche Beziehungen haben könnte (Vergl. v. Zittel, l. c. 28, pag. 177, Fig. 188 A, B, C). Von den mächtigen Hauerzähnen, wie sie an den von mir als *pterygo-palatina* bezeichneten Knochen vorkommen, ist bei *Rhizodopsis* keine Spur zu sehen. Es ist mir überhaupt kein Wirbelthier, wenigstens kein Fisch bekannt, wo am Vomer Hauerzähne vorhanden wären. Dies müsste wohl der Fall sein, wenn jene zwei Knochen im Sinne Traquair's den „*duplex vomer*“ darstellen sollte.

Einen sehr triftigen Grund gegen eine Vergleichung des *Rhizodopsis* und *Cricodus* bieten die Augenöffnungen, welche bei *Rhizodopsis* beiderseits der Frontalia anliegen, bei *Cricodus* aber fehlen. Auch kann von einer Differenzirung der sekundären Kopfknochen in einzelne Hautplatten bei letzterem Fisch keine Rede sein.

Unter Berücksichtigung dieser und ähnlicher Umstände gelangte H. Trautschold (l. c. 24, pag. 634) zu den nachfolgenden, gewiss nicht uninteressanten Erwägungen:

„Die Gattung *Dendrodus*, Owen und die Species *Dendrodus biporcatus* haben aufgehört zu sein.

„Die Zähne der von Owen errichteten Gattung *Dendrodus* gehören mit höchster Wahrscheinlichkeit den Gattungen *Holoptychius* und *Glyptolepis* an, die zu den *Crossopterigidae* gehören.

„Die unter dem Namen *Dendrodus* beschriebenen Kiefer und Schädel mit Zähnen bewaffnet, welche von Pulpahöhlen durchsetzt sind und sich in der Structur den Labyrinthodonten näheren, gehören der Gattung *Cricodus* an. Flossen und Schuppen dieser Thiere sind unbekannt.

„Die Stellung der Gattung *Cricodus* im System ist zweifelhaft. In die Nähe von *Glyptolepis* und *Holoptychius*, wo sie in v. Zittels Lehrbuch der Palaeontologie ihren Platz gefunden hat, gehört sie jedenfalls nicht, aber auch ob sie zu den Dipnoern zu stellen, ist mit Sicherheit nicht nachzuweisen. Als Uebergangsform zu den Amphibien verdienen die Cricodonten vielleicht als besondere Familie den verwandten Fischformen (den Crossopterygidae) angereiht zu werden.“

Endlich äusserte G. Gürich in Betreff der Stellung des *Cricodus* Folgendes (l. c. 6, pag. 905):

„Man wird deswegen die durch jenen eigenthümlichen Schädelbau charakterisirten Fische einstweilen als Cricodonten zu be-

zeichnen haben. Die Identität derselben mit einer nach ihrem Körperbau vollständiger bekannten Fischfamilie wird an geeigneterem Materiale nachzuweisen sein.

In Anbetracht der in systematischer Beziehung veränderten Sachlage widmete ich von Neuem meine Untersuchungen den isolirten Zähnen, Schuppen und Kieferstücken und gelangte auf Grund histologischer Beobachtungen bezeichneter Gebilde zu folgenden Resultaten. Die früher von mir beschriebenen isolirten Schuppen, Zähne uud Kieferstücke gehören zu der Gattung *Holoptychius* und nicht zu *Dendrodus.* Die Zähne entbehren der Pulpahöhle und bestehen aus Vasodentin, das einen complicirten von Owen und Pander eingehends beschriebenen Bau (Vergl. v. Zittel, l. c. 28, pag. 173, Fig. 183) darbietet. Dagegen besitzen die mit dem Schädel des *Cricodus* im Zusammenhang gefundenen Zähne eine geräumige Pulpahöhle und zeigen in der Nähe der Basis einfache Falten, welche ebenso wie der ungefaltete Abschnitt aus echtem Dentin zusammengesetzt sind.

Desgleichen verschieden ist auch der Bau der Hautknochen des Schädels von *Cricodus* im Vergleich zu dem Bau des *Holoptychius* (olim *Dendrodus*), indem bei *Cricodus* histologische Verhältnisse bestehen, welche der knöchernen Bauart der Placodermen ohne Vasodentin entsprechen.

Wie aus dem Vorstehenden hervorgeht, schliesse ich mich der Ansicht Trautschold's an, dass *Dendrodus* zu beseitigen sei, und dass die Gattung *Cricodus* einer noch sehr ungenau erkannten Familie der *Cricodontidae* angehören müsse. Ob diese Familie in die Ordnung der Crossoptyrigii einzureihen wäre, das lasse ich gegenwärtig dahin gestellt.

Genus **Cricodus**, *Agassiz.*

(Poiss. foss. Vol. II., pt. II. 1844, pag. 156.)

Syn. *Polyplocodus.* Chr. H. Pander. Saurodipterinen, Dendrodonten etc. d. devon. Systems 1860, pag. 28.

Cricodus incurvus, P. Duff.

1842. *Dendrodus incurvus*, P. Duff. Geol. Moray, pag. 68, Taf. VI, Fig. 11.

1844. *Cricodus incurvus*, L. Agassiz. Poiss. foss. Vol. II, pt. II, pag. 162.

1844. *Cricodus incurvuz*, L. Agassiz. Poiss. foss. V. G. R. pag. 61, 88, Taf. XXVIII. Fig. 4, 5.

1891. *Cricodus incurvus*, A. Smith Woodward. Cat. Foss. Fisches of the Britisch Museum. Part. II, pag. 363.

Unvollständige Zähne, schmal, stark gebogen und kurz.

Form. und Local. Ober-Devon, Fluss Pecha. No. 208? der Sammlung.

Cricodus Wenjukovi, J. V. Rohon.

1860. *Polyplocodus incurvus*, Chr. H. Pander. Saurodipterinen, Dendrodonten etc. d. devon. Systems, pag. 82, 84, 86, Taf. X, Fig. 23, Taf. F. G, Taf. I, Fig. 1—5.

1880. *Dendrodus biporcatus*, H. Trautschold. Verhandl. d. Russ. Kais. Miner. Ges. (2) Vol. XV, pag. 139, Taf. III.—V.

1889. *Cricodus* (*Polyplocodus*) *Wenjukowi*, J. V. Rohon. Mém. de l'Acad. Imp. d. sc. de St.-Pétersbourg, (7) Vol. XXXVI., No. 14, pag. 49, Taf. I, Fig. 3, 4, 6, 11, Taf. II, Fig. 12, 14 und 19.

1889. *Dendrodus biporcatus*, J. V. Rohon. Ibid. pag. 49, Taf. I, Fig. 1 und 9.

1890. *Cricodus*, H. Trautschold. Zeitsch. d. Deutsch. geol. Ges. Bd. XII, pag. 629, Taf. XXIII.—XXV.

1891. *Cricodus Wenjukovi*, A. Smith Woodward. Cat. Foss. Fishes of the Britisch Museum. Part. II, pag. 363.

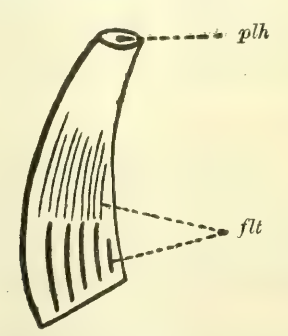


Fig. 34.
Cricodus Wenjukovi, J. V. Rohon. Unvollständiger Zahn. *flt* = Falten und Streifen, *plh* = Pulpahöhle des Zahnes. Dreimal vergrössert.

Die zu dieser Species gehörenden Stücke bestehen aus einem unvollständig erhaltenen Zahn und zwei etwas gewölbten Hautplatten.

Der in beigegebener Figur 33 gezeichnete Zahn, dessen Spitze abgebrochen, ist ein wenig gebogen; am proximalen Ende bemerckt man die mit dicken Strichen angemerkten Falten (flt) und darüber eine Parallelstreifung. Das distale glatte Endstück des Zahnes zeigt in der Mitte der Bruchfläche die Pulpahöhle (plh).

Die beiden unvollständigen Hautknochen sind an ihrer Oberfläche granulirt und stimmen mithin im Grossen und Ganzen mit der Oberflächen-Beschaffenheit secundärer Kopfknochen derselben Species überein.

Form. und Local. Ober-Devon, Fluss Zylma und Myla. No. 473 und No. 481 b. der Sammlung.

Cricodus sp. indet.

Einige Bruchstücke von Zähnen, welche der vorhandenen Pulpahöhle nach zu einer *Cricodus*-Species gehören dürften; doch die mangelhafte Erhaltung derselben lässt eine nähere Bestimmung der Art nicht zu.

Form. und Local. Ober-Devon, Fluss-Myla. No. 481 b der Sammlung.

Fam. **Osteolepidae.**

Genus **Osteolepis,** *Valenciennes.*

(Trans. Geol. Soc. (2) Vol. III. 1829, pag. 144.)

Syn. *Pleiopterus*, L. Agassiz. Poiss. foss. Vol. II. pt. I. 1835, pag. 113.
Tripterus, F. M'Coy. Ann. Mag. Nat. Hist. (2) Vol. II. 1848, pag. 306.
Triplopterus, F. M'Coy. Brit. Palaeoz. Foss. 1855, pag. 589.

Osteolepis macrolepidotus, L. Agassiz.

1829. *Osteolepis macrolepidotus*, A. Valenciennes. Trans. Geol. Soc. (2) Vol. III, pag. 144.
1835. *Osteolepis macrolepidotus*, L. Agassiz. Poiss. foss. Vol. II. pt. I. pag. 119, Taf. II. b, Fig. 1—4, Taf. II. c, Fig. 5, 6.
1835. *Osteolepis arenatus*, L. Agassiz. *Ibid.* pag. 122, Taf. II. d, Fig. 1—4.
1841. *Osteolepis*, H. Miller. Old Red Sandstone, pag. 72, Taf. IV.
1844. *Osteolepis major*, L. Agassiz. Poiss. foss. V. G. R. pag. 49, 51, Taf. XIX., Fig. 1—3.

1848. *Osteolepis brevis*, F. M'Coy. Ann. Mag. Nat. Hist. (2) Vol. II. pag. 305.

1848. *Tripterus Pollexfeni*, F. M'Coy. Ibid. pag. 306.

1855. *Osteolepis arenatus*, *O. macrolepidotus*, *O. major* und *O. microlepidotus*, F. M'Coy. Brit. Palaeoz. Foss. p. 587, 588.

1855. *Osteolepis brevis*, F. M'Coy. Ibid. pag. 587, Taf. II. D. Fig. 4.

1855. *Triptopterus Pollexfeni*, F. M'Coy. Ibid. pag. 589, Taf. II. D. Fig. 5.

1860. *Osteolepis macrolepidotus*, Chr. H. Pander. Saurodipterinen, Dendrodonten etc. d. devon, Syst., pag. 2 (ex parte), 7, Taf. II. Fig. 2, 6—9, Taf. III, Fig 1—10, 15—21, Taf, V, Fig. 1—11.

1888. *Osteolepis macrolepidotus*, R. H. Traquair. Geol. Mag. (3) Vol. V. pag. 515.

1890. *Osteolepis macrolepidotus*, R. H. Traquair. Ann. Mag. Nat. Hist. (6) Vol. VI, pag. 484.

1890. *Osteolepis macrolepidotus*, J. V. Rohon. Devonische Fische vom oberen Jenissei etc. Mél. géol. et paléont. t. du Bull. de l'Acad. Imp. d. sc. de St. Pétersbourg, Tome I, pag. 29, Fig. 13 und 20 der beigegebenen Tafel.

1891. *Osteolepis macrolepidotus*, A. Smith Woodward. Cat. Foss. Fishes of the British Museum. Part. II, pag. 368, Taf. XIII, Fig. 1.

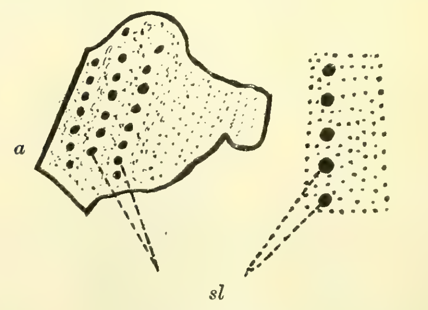


Fig. 35. *a*, *b*.

Osteolepis macrolepidotus, L. Agassiz. Unvollständige Hautplatte des Kopfes. *a* = natürliche Grösse, *b* = dreimal vergrössert, *sl* = Oeffnungen.

Zu dieser Species gehören mehrere beschädigte Hautknochen des Kopfes und Schuppen; von den letzteren ist eine Schuppe vollständig erhalten.

In der Figur 35 bei a ist das Bruchstück eines Hautknochens vom Kopfe gezeichnet; die Oberfläche ist glatt, glänzend und zeigt drei Reihen von grösseren rundlichen Oeffnungen (sl.) und zahllose winzige Poren. Bei *b* sind die grösseren Oeffnungen samt den sie umgebenden Poren in mehrfacher Grösse abgebildet. Die winzigen Poren stellen die oberflächlichen Mündungen der Havers'schen Kanäle dar, während die grösseren wahrscheinlicher Weise den Seitenlinien angehören.

Die in der Figur 36 *a*, *b* gezeichneten Schuppen zeigen die Ansichten der Ober- und Innenfläche. Bei *a* bemerkt man die Innenfläche einer rhomboidischen Schuppe; die Fläche ist zum grösseren Theil glatt und besitzt bloss in der Mitte eine längsverlaufende Furche (fr.), in deren Umgebung porenförmige Oeffnungen, die Mündungen der Havers'schen Kanäle, sehr deutlich zu sehen sind. Die Oberfläche ist glatt und glänzend; an ihr bemerkt man, sofern dies den freien Oberflächentheil anlangt, zahlreiche Poren, die Ausmün-

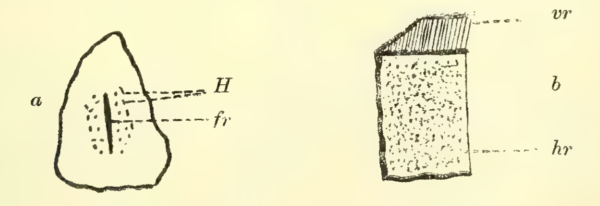


Fig. 36. *a*, *b*.

Osteolepis macrolepidotus, L. Agassiz. *a* = Ansicht der Innenfläche einer gut erhaltenen Schuppe, *b* = Ansicht der Oberfläche einer beschädigten Schuppe, *H* = Mündungen der Haver'schen Kanäle, *fr* = Furche, *vr* = Vorderrand, *hr* = Hinterrand. Die Schuppe bei *a* zweimal vergrössert, bei *b* in natürlicher Grösse abgebildet.

dungen der Havers'schen Kanäle. Dem gegenüber ist der Vorderrand (vr.) der Schuppe nicht glänzend, mehr rauh und besitzt weniger oberflächliche Poren.

Die histologische Untersuchung der Hautknochen und der Schuppen ergab dieselben Structurverhältnisse, wie solche durch Chr. H. Pander von *Osteolepis macrolepidotus* geschildert worden sind (Vergl. v. Zittel, l. c. 28, pag. 14, Fig. 12).

Form. und Local. Ober-Devon, Fluss Tchoute und Yarega. No. 281 und No. 312 der Sammlung.

Osteolepis Timanensis, sp. nov.

Eigenthümlich gestaltete Kopfplatten bieten den Anlass zur Aufstellung einer neuen Species. Es sind eigentlich nur wenige Ueberreste, deren Erhaltungsweise trotz ihrer Unvollständigkeit als eine vorzügliche genannt werden muss.

Eine derartige Hautplatte des Kopfes findet ihre Darstellung in der nebenan befindlichen Figur 37; sie ist flach gewölbt und zeichnet sich besonders durch mehrere concentrisch geordnete Furchen (fr.), welche ziemlich tief in die Substanz der Hautplatte eindrigen, aus. An der sonst glatten und glänzenden Oberfläche machen sich zahlreiche, regellos hervortretenden Poren, nämlich die Mündungen der Havers'schen Kanäle bemerkbar.

Auffallende Aehnlichkeit zu der hier abgebildeten Hautplatte besitzt eine andere, welche E. Eichwald (Nachtrag zu der Beschreibung der devon. Fische. Bull. d. l'Acad. Imp. d. sc. de St. Pétersbourg 1846) auf Tafel X. in den Figuren 33 und 34 zeichnen liess und *Dipterus arenaceus* genannt hat.

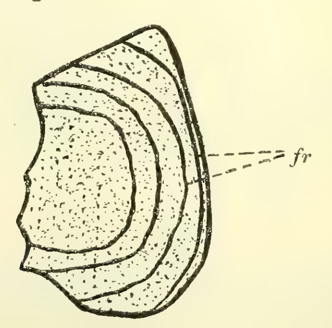


Fig. 37.

***Osteolepis Timanensis*, sp. nov. Unvollständig erhaltener Hautknochen des Kopfes. *fr* = tief einschneidende Furchen. Etwas grösser gezeichnet.**

Ausser den Kopfplatten dürften zu dieser Art noch Bruchstücke von Schuppen gehören. Diese unterscheiden sich von jenen des *Osteolepis macrolepidotus* bloss durch die scheinbar bedeutenderen Dimensionen.

Die histologische Structur weicht in keiner Hinsicht von jener der vorhergehenden Art ab.

Form. und Local, Ober-Devon, Fluss Zylma. No. 469 der Sammlung.

Genus **Diplopterus**, *Agassiz.*

(Poiss. foss. Vol. II, pt. I. 1835, pag. 113.)

Diplopterus affinis? L. Agassiz.

1844. *Diplopterus affinis,* L. Agassiz. Poiss. foss. V. G. R. pag. 55, 138, Taf. XXXI *a*. Fig. 27.

Zu dieser Art mögen wohl unvollständige Hautknochen des Kopfes und Bruchstücke von Schupen gerechnet werden. In der beiliegenden Fig. 38 ist eine derartige Hautplatte des Kopfes abgebildet.

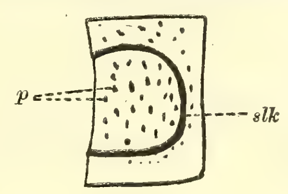


Fig. 38.

Dilopterus affinis? L. Agassiz. Beschädigte Hautplatte des Kopfes. *p* = Poren, *slk* = Schleimkanal. Natürliche Grösse.

Auf der glänzenden Oberfläche zeigt sich ein bogenförmig verlaufender Schleimkanal (slk.) und um denselben herum ziemlich viele porenförmige Oeffnungen von verschiedener Grösse. Die Schuppen sind an der Oberfläche stark punktirt.

Form. und Local. Ober-Devon, Fluss Pecha. No. 211 der Sammlung.

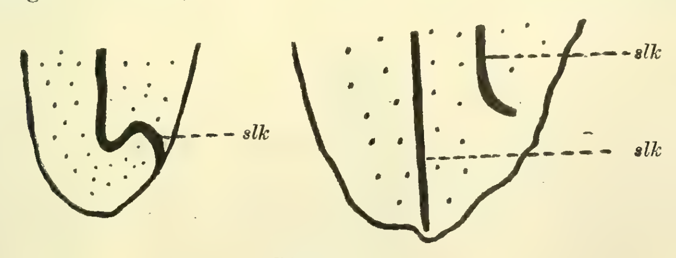


Fig. 39. *a*, *b*.

Dilopterus sp. indet. Zwei unvollständige Hautplatten des Kopfes. *slk* = Schleimkanal, umgeben von punktförmigen Poren. (Mündungen Havers'scher Kanäle). Zweifache Vergrösserung.

Diplopterus sp. indet.

Flach gewölbte, glatte und glänzende Hautplatten des Kopfes, welche allerdings eine grosse Aehnlichkeit mit solchen von *Diplo-*

pterus-Arten besitzen, jedoch wegen der eigenthümlichen Beschaffenheit der Oberfläche zu keiner der bekannten Species gerechnet werden können. Ob dieselben einer neuen Art angehört haben, dürfte nach dem vorhandenen Material schwer nachzuweisen sein.

Wie aus den beiliegenden Abbildungen (Fig. 39 *a*, *b*) ersichtlich, haben die Schleimkanäle (slk.) verschiedene Verlaufsrichtung und die ziemlich starken Poren (p.) treten weniger zahlreich auf.

Form. und Local. Ober-Devon, Fluss Zylma. No. 469 der Sammlung.

Genus **Megalichthys**, *Agassiz.*

(Poiss. foss. Vol. II, pt. II. 1844, pag. 89, 154.)

Megalichthys sp. indet.

Einige mangelhaft erhaltene Hautknochen des Kopfes und Bruchtheile von Schuppen, die der Beschaffenheit ihrer Oderfläche nach hierher gehören dürften.

Form. und Local. Ober-Devon, Fluss Pecha. No. 211 der Sammlung.

Fam. **Onychodontidae.**

Genus **Onychodus**, *Newberry.*

(Bull. National Institute, 1857, pag. 5.)

Onychodus Rossicus, sp. nov.

Unvollständiger Zahn (Fig. 40 *a*, *b*, *c*), an beiden Seiten flach gewölbt; der convexe Vorderrand trägt eine scharfe Kante und ist

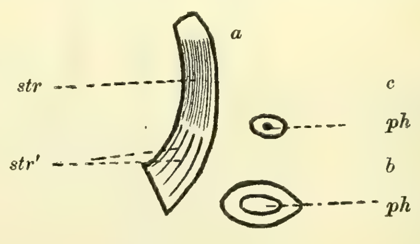


Fig. 40, *a*, *b*, *c*.

Onychodus Rossicus, sp. nov. Unvollständiger Zahn. *a* = Seitenansicht, *b* = Querschnittsfläche des breiteren Abschnittes, *c* = ebensolche des schmäleren Zahntheiles. *str* = feine Streifen, *str'* = grössere Streifen *ph* = Pulpahöhle. ²/₃ der natürlichen Grösse.

glatt und glänzend. Der concave Hinterrand ist gleichfalls glatt. An einer Stelle der einen Seitenfläche bemerkt man eine feine Parallel-

streifung (str). Im Innern des Zahnes findet sich eine geräumige Pulpahöhle (ph), die von der Basis bis zu der Zahnspitze sich erstreckt, in ihrer Breite allmälig abnehmend.

Der Zahn ist beträchtlich gekrümmt und von ziemlicher Grösse.

Form. und Local. Ober-Devon, Fluss Yarega. No. 312 der Sammlung.

Unbestimmbare Fischreste.

Form und Bau der hierher gestellten Hautskeletreste weist auf Schuppen, Schilder und Flossenstacheln von Fischen hin. Nimmt man eine entsprechende Deutung der verschiedenen Gebilde vor, so stösst man auf die grössten Schwierigkeiten, zumal im Hinblick auf die Zutheilung derselben zu den bekannten Gattungen und Arten.

So kann man wohl keinen Augenblick darüber zweifeln, dass die in der beiliegenden Figur 41. gezeichneten Reste thatsächlich

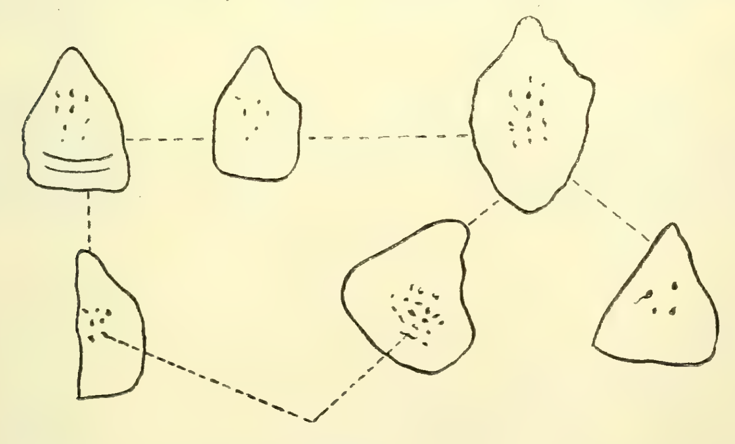


Fig. 41.
Ansicht der Innenfläche verschiedener Fischschuppen. Fünfmal vergrössert.

Fischschuppen darstellen. Mit Ausnahme des links unten sichtbaren Stückes, sind es vollkommen erhaltene Schuppen, von der Innenfläche gesehen. Es sind dies verhältnissmässig sehr dünne und kleine Gebilde von unregelmässiger Gestalt; ihre glatte Fläche ist vollkommen eben und zeigt in der Mitte mehr oder minder zahlreiche porenförmige Lücken, welche offenbar den Mündungen Havers'scher Kanäle entsprechen.

Die mikroskopische Untersuchung des von einem kleinen Splitter derartiger Schuppen angefertigten Dünnschliffes ergab die Structur

einer Knochensubstanz. Eingehendere Untersuchung des histologischen Baues sowie der Oberfläche der Schuppen war unmöglich, da sie in

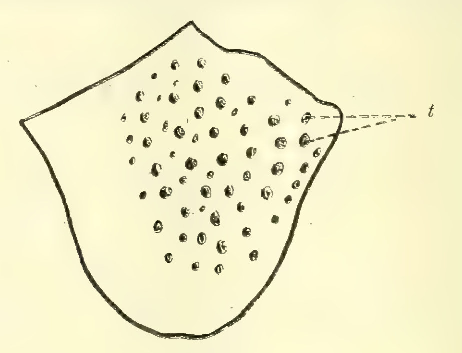


Fig. 42.
Bruchstück eines Hautknochens. t = Tuberkel. $^3/_4$ der natürlichen Grösse.

einem sehr harten Sandstein befestigt und ausserdem sehr brüchig waren.

Zu diesen Schuppen gehören sehr wahrscheinlich Kopfplatten, die ihrer allgemeinen Beschaffenheit nach mit den ersteren übereinstimmen. Die Platten sind unvollständig erhalten; an ihrer Oberfläche bemerkt man sehr dünne, bogenförmige und parallel geordnete Leistchen oder Rippchen von glänzender Beschaffenheit.



Fig. 43.
Knöcherne Hautplatte. Natürliche Grösse.

Form. und Local. Ober-Devon, Fluss Yarega. No. 312 der Sammlung.

Ein ganz anderes Verhältniss besteht bei dem Hautknochen, dessen Oberfläche wir in Figur 42 sehen. Die flachgewölbte Hautplatte ist am unteren Ende regelmässig abgerundet und daselbst gut erhalten; hingegen ist der vordere Abschnitt der Platte mit einer unregelmässigen Bruchfläche ausgestattet. Zahlreiche rundliche Höckerchen (t) von verschiedenen Dimensionen treten an der Oberfläche hervor. Die ziemlich dicke Platte besteht aus einer Knochensubstanz und erinnert durch ihre Aehnlichkeit an die Panzerplatten eines Placodermen.

Form. und Local. Ober-Devon, Fluss Zylma. No. 469 der Sammlung.

Aehnliche Hautplatte dürfte wohl auch das in Figur 43. gezeichnete Stück darstellen. Eine gewisse Aehnlichkeit zwischen dieser Platte und der von H. Trautschold (Ueber Bothriolepis Panderi, Lah. Bull. Soc. Imp. Nat. Moscou. Vol. LV, pt. 2. 1880) in Figur 8 auf Tafel II abgebildeten, kann wohl kaum bestritten werden.

Form. und Local. Ober-Devon, Fluss Ichma. No 318 b. der Sammlung.

Von wesentlich anderer Beschaffenheit ist das in der Figur 44 gezeichnete Bruchstück. Dasselbe stellt entweder den Abschnitt einer

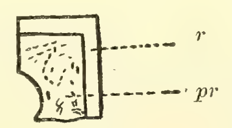


Fig. 44.

Bruchstück einer Schuppe oder Kopfplatte. *pr* = äussere Mündungen der Havers'schen Kanäle, *r* = der Rand. Zweimal vergrössert.

Hautplatte des Kopfes oder einer Schuppe vor. Der Rand des ziemlich dünnen Objectes (r.) ist matt und gerunzelt. Dagegen ist die Oberfläche glatt, glänzend und mit feinen Poren (pr.) versehen. Die Analogie dieses Stückes mit Schuppen und Hautknochen einer *Osteolepis*-Art drängt sich uns unwillkürlich auf.

Form. und Local. Ober-Devon, Fluss Yarega. No. 312 der Sammlung.

Sehr grosse Aehnlichkeit mit den Hautpanzerplatten der Placodermen haben noch zwei andere Hautknochen. So erinnert der eine sehr lebhaft an die mittlere Bauchplatte (*Os ventrale medium*), während

der andere einigermassen ein beschädigtes *Os ventrale laterale?* etwa v a *Asterolepis* darstellen dürfte.

Form. und Local. Ober-Devon, Fluss Zylma. No. 373? der Sammlung.

Weiterhin erwähne ich eines kleinen kurzen, am oberen Ende etwas gebogenen Zahnes, der an seiner Oberfläche Längsstreifen trägt. Ausserdem liegt noch ein längliches Stück vor. Dasselbe ist oberflächlich abgerieben, am Vorderrande etwas convex gebogen, am Hinterrande concav ausgehöhlt. Die freiliegende Seitenfläche ist flach gewölbt. Eine entfernte Analogie besitzt das Fossil, meiner Meinung nach, mit einem Flossenstachel, etwa mit *Machaeracanthus?*

Form. und Local. Ober-Devon, Fluss Yarega. No. 312 der Sammlung.

Endlich verdienen einer Erwähnung zwei kleine schuppenförmige Gebilde, die in der beifolgenden Figur 45 a, b zur Darstellung gelangten. Die Zeichnung zeigt die freien Oberflächen beider Plättchen mit ihren Verzierungen. Letztere bestehen aus feinen geschlängelten Runzeln (r), welche parallel oder zerstreut liegen. Beide Exemplare gehören unzweifelhaft neuen Fisch-Arten, vielleicht sogar neuen Gattungen an.

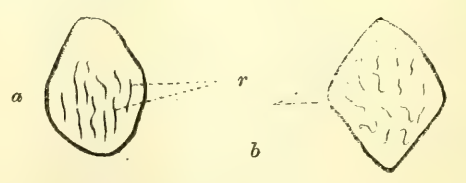


Fig. 45 *a, b.*
Zwei schuppenförmige Plättchen. Zweifache Vergrösserung.

Form. und Local. Ober-Devon, Fluss Yarega. No. 312 der Sammlung.

In dem Vorhergehenden ist im Wesentlichen die Beschreibung der Ichthyofauna von Timan wiedergegeben und abgeschlossen. Die Abbildungen, welche die Beschreibung illustriren, sind grobe Contourzeichnungen und sollen einer allgemeinen Controlle der gegebenen Species-Bestimmungen dienen.

Uebersicht der räumlichen Verbreitung der Arten.

Arten	Mittel-Devon.	Ober-Devon.										
	Fluss. Oukhta.	Fl. Ichma.	Fl. Vol.	Fl. Yarega.	Fl. Tchoute.	Fl. Myla.	Fl. Zylma.	Fl. Tchirka.	Fl. Kosma.	Fl. Pecha.	Fl. Soula.	Fl. Volonga.
Asterolepis ornata, Eichwald	—	—	—	+	—	—	+	—	—	—	—	—
— *granulata*, Agassiz	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—
— *maxima*, (Agassiz)	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—
— *radiata*, Rohon	—	—	—	—	—	—	+	—	+	—	+	—
— *sp. indet.*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—
Asteroplax scabra, S. Woodward	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—
Bothriolepis ornata, Eichwald	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—
— *Panderi*, Lahusen	—	+	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—
— *Jeremejevi*, Rohon	—	+	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—
— (*Microbrachium*) *sp. indet.*	—	+	—	—	—	+	—	+	—	—	—	—
Coccosteus decipiens, Agassiz	—	—	—	+	—	+	—	+	+	—	—	—
— *sp. indet.*	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—
Cricodus incurvus, (Duff)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—
— *Wenjukovi*, Rohon	—	—	—	—	—	+	+	—	—	—	—	—
— *sp. indet.*	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—
Ctenacanthus sp. indet.	—	?	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Diplopterus affinis, Agassiz	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—
— *sp. indet.*	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—
Dipterus radiatus, Eichwald	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Glyptolepis brevistriatus, Rohon	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—
— *intermedius*, Rohon	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—
Heterosteus sp. indet.	—	—	—	—	+	—	+	—	—	—	—	—
Holoptychius nobilissimus, Agassiz	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	+	+
— *giganteus*, Agassiz	—	—	—	—	+	—	+	—	—	—	—	—
— *sp. indet.*	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	+	—
Homosteus sp. indet.	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—
Chelyophorus Verneuili, Agassiz	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Megalichthys sp. indet.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—
Onchus sp. indet.	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Onychodus Rossicus, Rohon	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—
Osteolepis macrolepidotus, Agassiz	—	—	—	+	+	—	—	—	—	—	—	—
— *Timanensis*, Rohon	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—
Pelecyphorus Tchernychevi, Rohon	—	—	—	—	+	—	—	—	+	—	—	—
Phyllolepis Corneti, Lohest.	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—
Psammosteus arenatus, Agassiz	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—
— *undulatus*, Agassiz	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—
— *ornatus*, Rohon	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—
— *sp. indet.*	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—
Pterichthys sp. indet.	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—
Ptyctodus obliquus, Pander	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—

Allgemeine Bemerkungen.

Aus der in vorstehender Tabelle mitgetheilten Uebersicht der räumlichen Verbreitung der Fisch-Arten im Timan-Gebiet ist besonders aufallend die geringe Anzahl der Arten aus den Schichten des mittleren Devons, indem bloss die Reste zweier Formen, *Chelyophorus Verneuili*, Ag. und *Dipterus radiatus*, Eichw. gefunden worden sind. Damit soll aber nicht gesagt sein, dass keine weiteren Fischreste des mittleren Devons im Timan existiren würden. Erwähnt doch bereits Graf A. Keyserling*) eine *Coccosteus*-Art, die er zweifellos in mittel-devonischen Ablagerungen fand. Gr. Keyserling berichtet hierüber Folgendes: „Endlich ist ein Stück von Uchta (Oukhta), Zufluss der Ishma (Ichma), zu erwähnen, dass in der Schicht 1. des Durchschnittes, der auf pag. 394 mitgetheilt ist, neben einem grossen Orthoceratiten gefunden wurde, es ist pag. 395 mit Unrecht *Bothryolepis* bezeichnet. Pander wird es in seinem Werke abbilden und sagt davon: „*Coccosteus obtusus*, Pander, eine neue Art, die Oberfläche des Schildes entspricht ganz derjenigen, die Agassiz vom *oblongus* beschreibt: allein die Form des Rückenschildes weicht von allen bekannten Arten ab, sowohl bei *decipiens* als bei *cuspidatus* und oblongus, ist sie schmäler und spitzer; das Exemplar von der Uchta ist dagegen viel breiter, gewölbter und am Ende sanfter abgerundet“ (pag. 292*b*).

„Ein Fragment von den Ufern des Wol (Fl. Vol) — sagt ferner Gr. Keyserling — gehört zur Gattung *Chelyophorus*, ein anderes von der Zilma zu *Coccosteus*, die beide zwar das Vorkommen devonischer Fische beweisen, aber zu unbedeutend und schlecht erhalten sind, um eine genauere Artbestimmung zu veranlassen. Die folgenden Bestimmungen betreffen daher nur die Fischreste an der Ishma (Fl. Ichma) und bestätigen vollkommen, was die anderen Petrefacten und die petrographischen Charaktere gelehrt haben, nämlich, dass die devonischen Sedimente des grossen Nord-Russischen Beckens bis in das Timan-Gebirge denselben Charakter beibehalten und erst im Ural ein so sehr verändertes Ansehen gewinnen, dass sie unter anderen Bedingungen gebildet scheinen. Arten, die in Schottland entdeckt sind und im fernen Timan-Gebirge sich wiederfinden, zeigen, dass in der devonischen Formation die geographische Verbreitung der Fisch-Arten grösser ist

*) Graf Alexander Keyserling und P. von Krusenstern: Wissenschaftliche Beobachtungen auf einer Reise in das Petschora-Land. St. Petersburg 1846.

als in anderen Formationen, was ihrer genauen Bestimmung ein besonderes Interesse für die Geognosie verleiht" (pag. 292*a*).

Die an der Ichma von Grafen A. Keyserling gesammelten Fischreste wurden insgesamt den ober-devonischen Schichten entnommen, da an den Ufern des Flusses Ichma, wie Th. Tschernyschev nachwies, Ober-Devon vertreten ist. Die von Chr. H. Pander bestimmten Fischreste führt Gr. Keyserling auf pag. 292*a* und 292*b* seines Werkes an: 1. *Bothriolepis favosa*, Ag. 2., *Bothriolepis ornata*, Eichw., 3. *Pterichthys major*, Ag., 4. *Pterichthys cellulosus*, Pander, 5. *Lamnodus hastatus*, Ow. sp., 6. *Lamnodus biporcatus?* Ow. sp., 7. *Glyptolepis leptopterus*, Ag., 8. *Dimeracanthus concentricus*, Keyserling. Von diesen ist bloss *Bothriolepis ornata* in der vorstehenden Tabelle angeführt, und zwar gleichfalls aus Ober-Devon. Was die zwei *Pterichthys*-Species betrifft, so ist sehr leicht möglich, dass die unbestimmbare, in der vorstehenden Tabelle angeführte *Pterichthys*-Form zu einer der beiden von Pander bestimmten Species gehört.

Ausserdem führt Graf A. Keyserling (pag. 291, Taf. XXI., Fig. *a*) vom Fl. Vol eine unbestimmte *Onchus*-Form, die vielleicht zu derselben-Species, wie der von mir vom Fl. Ichma beschriebene *Onchus sp. indet* gehören dürfte. Ferner *Poecilodus rossicus*, Keyserling (Taf. XXI., Fig. 6) vom Dorfe Schariki.

Wenn wir nun den oben erwähnten *Coccosteus obtusus*, Pander hinzuzählen, so wären durch Gr. Keyserling 11 Fischarten aus den devonischen Ablagerungen des Timan-Gebietes bekannt geworden. Von diesen entfallen 9 Species auf Ober-Devon und nur 2 auf Mittel-Devon; von den letzteren konnte nur *Coccosteus obtusus*, Pander mit Sicherheit nachgewiesen werden.

Bemerkenswerth ist allerdings die Angabe des Gr. Keyserling über das Vorkommen der *Chelyophorus*-Reste vom Fl. Vol, an dessen Ufern durch Th. Tschernyschev die Schichten des Ober-Devons constatiert worden sind. Die Angabe Gr. Keyserlings würde demnach das Vorkommen von *Chelyophorus*-Resten auch für die ober-devonischen Schichten statuiren. Dies widerspricht aber meinen Erfahrungen; denn ich konnte trotz der sorgfältigsten und wiederholten Untersuchungen des Fischmaterials aus dem Ober-Devon des Timan-Gebietes keine Spur von den bezeichneten Fischresten auffinden. Um den Widerspruch zu lösen, fahndete ich nach den von Gr. Keyserling erwähnten *Chelyophorus*-Resten in den St. Petersburger Museen; bedauerlicher Weise fand ich sie nicht, und konnte ich mich daher auch nicht von der Beschaffenheit derselben Reste überzeugen.

Die *Chelyophorus*-Reste bestehen nun grösstentheils aus Hautknochen des Kopfes; dabei muss ich bemerken, dass diese Reste sowohl in anatomischer als histologischer Beziehung sehr mangelhaft bekannt sind. Die Fundorte für *Chelyophorus Verneuili*, Ag. und für den nach zierlichen Zahnplatten aufgestellten *Dipterus radiatus* Eichw. vertheilen sich auf das süd-östliche, nord-westliche und nördliche devonische Bassin des Europäischen Russlands.

Beide Arten treten fast in allen Fundorten gleichzeitig auf und dürften wohl den mittel-devonischen Formen zugezählt werden. Hiefür spricht, ausser den diesbezüglichen Evertebraten, der Umstand, dass die *Chelyophorus*-Reste, abgesehen von der oben citierten Angabe von Gr. Keyserling, in Schichten mit ober-devonischer Fauna gänzlich fehlen; so z. B. an der Sjas im St. Petersburger Gouvernement und an der Prikscha im Novgorodschen Gouvernement u. s. w.

H. Trautschold beschrieb zwar *Chelyophorus*-Reste vom Fl. Sjas (l. c. 23.); vergleicht man jedoch die von ihm beschriebenen und abgebildeten Reste mit den in der Umgegend der Stadt Orel im Central-Russland (süd-östliches devon. Bassin) gesammelten Hautknochen von *Chelyophorus*, so wird man schwerlich der Bestimmung von Trautschold beipflichten können.

Zu erwähnen ist ferner, dass die Gattung *Chelyophorus* nur für die devonischen Ablagerungen des Europäischen Russlands*) ein charakteristisches Merkmal darbietet. Die hie und da in der Litteratur aus anderen Ländern erwähnten und derselben Gattung zugerechneten Stücke bedürfen noch sehr einer genaueren Ueberprüfung, bevor man sie mit Sicherheit zu *Chelyophorus* stellen könnte. L. Agassiz (l. c. 2, pag. 125) führt im „Tableau synoptique des Poissons fossiles du Système Dévonien“ *Chelyophorus Verneuili*, Ag. aus Orel (Central-Russland) und Kokenhusen im livländischen Gouvernement, *Ch. pustulatus* aus der Umgegend von St. Petersburg an. Die von Cr. H. Pander (l. c. 13) beschriebenen *Chelyophorus*-Reste rühren von Orel her.

Die in anatomischer und histologischer Beziehung eigenartigen *Chelyophorus*-Reste sind auf den ersten Blick von jenen der übrigen devonischen Fische sehr leicht zu unterscheiden. Gegenüber den Pla-

*) Unter den von mir aus Sibirien beschriebenen Fischresten (l. c. 15) konnte ich weder *Chelyophorus* noch *Dipterus* finden.

codermen zeichnen sich dieselben besonders durch ihre geringen Dimensionen aus.

Während nun *Chelyophorus* als charakteristische Form für das Russische Devon erscheint, fehlen den mittel-devonischen Ablagerungen sowohl im Timan als überhaupt in ganz Russland die aus dem Deutschen Mittel-Devon von A. v. Koenen (l. c. 9) beschriebenen gewaltigen Placodermen, nämlich *Dinichthys Eifelensis*, v. Koenen von Gerolstein und *Macropetalichthys Agassizi* H. v. Meyer von Gerolstein.

Desgleichen bieten die palaeontologischen Verhältnisse von Spitzbergen, das zu den Nord-Regionen der devonischen Ablagerungen gehört, und ausserdem dem Timan-Gebiet am nächsten liegt, nicht unbedeutendes Interesse dar. A. Smith Woodward (l. c. 19) beschrieb neuerdings die auf Spitzbergen gesammelten und zum grossen Theil bereits von E. Ray Lankester (Reports on Fragments of Fossil Fishes from the Palaeozoic Strata of Spitzbergen. Kongl. Svendska Vetensk. — Akad. Handl. Vol. XX, No. 9. Stockholm 1884) bearbeitete Fisch-Fauna und theilte dieselbe in die Fauna des Unter-Devons und in die des Ober-Devons ein. Meiner Meinung nach dürften jedoch fast sämtliche von A. Smith Woodward hier aufgezählten Fischformen ober-devonischen Ursprungs sein. Sieht man von den sehr mangelhaften *Pteraspis*-Resten ab, so stimmen die übrigen aus dem Unter-Devon angeführten Fischformen mit den devonischen Vorkommnissen des Europäischen Russlands überein. Die aus dem Unter-Devon von Spitzbergen durch A. Smith Woodward beschriebenen Fische sind: *Pteraspis Nathorsti* (Lankester), *Pteraspis sp. indet.*, *Acanthaspis decipiens*, A. S. Woodward, *Acanthaspis minor*, A. S. Woodward, *Lophostracon Spitzbergense* (Lankester) und *Porolepis posnaniensis* (Kade).

Von diesen kenne ich *Acanthaspis* aus den ober-devonischen Mergeln von Maryno (unweit von St. Petersburg), ferner *Porolepis* von derselben Fundstelle. *Gyrolepis posnaniensis*, Kade ist von A. Smith Woodward in *Porolepis posnaniensis* umgewandelt worden. G. Kade*) beschrieb diese Fischform aus einem Diluvialblock der Norddeutschen Ebene, welchen er der Beschaffenheit des Gesteins und der darin enthaltenen Fischreste nach als livländischen Sandstein bezeichnete. „Die conglomeratische Beschaffenheit des Gesteins — sagt G. Kade — das ausschliessliche Vorkommen von

*) Kade, G. Ueber die devonischen Fischreste eines Diluvialblockes, au den Programmabhandlungen der Realschule von Meseritz 1858. Separatabdruck.

Fischresten, die Isolirung der festen Körpertheile der einzelnen Individuen, so wie die chaotische Mengung der Zähne und Schuppen, Knochen und Schildern aus den verschiedensten Familien, Geschlechtern und Arten charakterisiren ebenso die russischen devonischen Sandsteine als unsern Diluvialblock; so dass ich mich für berechtigt halte, denselben als das erste sichere Zeichen einer Fluth anzusehen, die von Nordosten kommend unsere Ebenen mit Diluvialmassen überschwemmte" (pag. 21). Nun entspricht der alte rothe Sandstein in Russland überall dem Ober-Devon; mithin ist diesfalls das Vorkommen des *Porolepis* im Ober-Devon erwiesen.

Was *Lophostracon* anbelangt, so kommen dessen Reste in den ober-devonischen Schichten des Europäischen Russlands vor. A. S. Woodward erwähnt zwar auch das Vorkommen des *Lophostracon* im nord-westlichen devon. Bassin, verlegt ihn aber in das Unter-Devon, indem er sagt (l. c. 19, pag. 8): „It must be remarked howewer, that the Spitzbergen *Lophostracon* is not unique. So long ago as 1837 Kutorga (Beiträge Geogn. u. Pal. Dorpats. Pt. II (1837) pag. 13, Taf. II, Fig. 1—4) described and figured similar fossils from the Lower Devonian of Livonia" etc. Sofern ich die devonischen Ablagerungen aus eigener Anschauung kenne, kommen im ganzen livländischen Gouvernement zumeist ober-devonische Schichten und nur an wenigen Stellen mittel-devonische Bildungen vor; dies gilt namentlich von denjenigen Schichten, in denen die Fischreste angetroffen worden. Wohl hat Chr. H. Pander (Saurodipter. etc. St. Petersbourg 1860.) das Vorkommen des *Asterolepis* angeblich aus Unter-Devon von Torgel im livländ. Gouvernement (von mir nicht besuchter Fundort) behauptet. Grewingk rechnete indess dieselben Schichten zum Ober-Silur. Daraus entstand ein Streit zwischen Pander und Grewingk, welchen Streit dann der Petersburger Akademiker F. Schmidt, der denselben Fundort mehrmals untersuchte, zu Gunsten der Ansicht von Grewingk entschied. F. Schmidt*) sagt Folgendes: „Prof. Grewingk's Beobachtung und Schlüsse waren von Pander (in der Vorrede zu dessen devonischen Saurodipterinen S. 1860) scharf angegriffen worden. Wie aus dem obigen hervorgeht, stimmen meine Beobachtungen mit den Grewingk'schen fast ganz überein, nur zu dem Schlusse bin ich mit Pander gelangt, dass ein Uebergang von

---

*) Schmidt F. Ueber die Pteraspiden und über Pteraspis Kneri etc. Verhandl. d. Russisch-Kaiserl. mineral. Gesellschaft zu St. Petersburg. Zw. Ser. VIII. Bd. St. Petersburg 1873, pag. 151.

dem silurischen zum devonischen System nicht stattfindet. Schwierig bleibt jetzt nur noch die PANDER'sche Beobachtung unterzubringen, wonach in dem festen weissen Sandstein unterhalb des Fennernschen Kupferhammers, also in unserem petrefactenleeren obersilurischen Sandstein Schilder von *Asterolepis* vorkommen sollen. Da muss noch weiter nachgesucht werden."

Wie gesagt, stimmt demnach, *Pteraspis* ausgenommen, die von A. SMITH WOODWARD beschriebene unter-devonische und ober-devonische Fisch-Fauna von Spitzbergen mit der ober-devonischen im Europäischen Russland ganz gut überein. In stratigrafischer Hinsicht füge ich hinzu, dass hier nirgends eine Transgression stattgefunden haben konnte.

Die Eintheilung der Fisch-Fauna von Spitzbergen in unter- und ober-devonische gründete A. SMITH WOODWARD auf die geologische Gliederung der Schichten von A. E. NORDENSKJÖLD (Sketch of the Geology of Ice Sound and Bell Sound, Spitzbergen. Geol. Mag. [2] Vol. III (1876), pag. 16—23), der Spitzbergen in zwei verschiedene Horizonte, nämlich in Unter-Devon und Ober-Devon eingetheilt hat. Diesbezüglich äusserte sich A. GEIKIE kurze Zeit darauf folgendermassen: „In Spitzbergen itself, according to the recent researches of Nathorst, the so called „Heckla-Hook formation" contains a large assemblage of fish remains, shells and plants, which prove it to be the equivalent of part of the Scottish Old Red SANDSTONE".*)

Wie bereits oben erwähnt, fehlen den Russischen Devon-Ablagerungen die durch v. KOENEN aus dem Deutschen Mittel-Devon bekannt gewordenen colossalen Placodermen; ebenso fehlen die von diesem Forscher aus dem Unter-Devon von Prüm angeführten *Megapetalichthys Prümiensis,* KAYSER und *Acanthaspis Prümiensis,* TRAQUAIR. Weiterhin fehlt *Holopetalichthys Nováki*, v. KOENEN aus dem F.-Kalk von Koněprus bei Beroun in Böhmen. Letztere Form führt v. KOENEN als eine unter-devonische an. Als unter-devonische Formen müssen überhaupt fast sämtliche von JOACHIM BARRANDE (Systém silurien du centre de la Bohême. I. Partie: Recherches Paléontologiques Supplement au Vol. I. 1872) beschriebenen Fisch-Arten: *Gompholepis Panderi*, BARR., *Ctenacanthus Bohemicus*, BARR., *Coccosteus primus,* BARR., *Coccosteus Agassizii,* BARR., *Asterolepis Bohemicus*, BARR., *Coccosteus Fritschi*, BARR., betrachtet werden.

*) GEIKIE. A. Text-Book of Geology. London 1885, pag. 716.

Da ich die Originalien Barrande's im Prager-Museum gesehen, möchte ich mir erlauben, einige Bemerkungen in Betreff derselben zu machen. Was zunächst den *Gompholepis Panderi*, Barr., den Barrande auf Taf. XXVIII in den Figuren 1—3 zeichnet, betrifft, so glaube ich, dass diese Reste sehr wahrscheinlich den Hartgebilden irgend eines Wirbellosen angehört haben.*) Barrande's *Coccosteus primus*, *C. Agassizii* und *C. Fritschi* gehören, wie dies bereits A. v. Koenen (l. c. 9, pag. 8) mit Recht hervorhob, nicht zu der Gattung *Coccosteus;* auch pflichte ich der Ansicht v. Koenens vollends bei, dass der *Coccosteus Fritschi* Barr. zu der Gattung *Aspidichthys* gestellt werden solle.

Es ist nicht ohne Interesse, dass die vorstehend aufgezählten unter-devonischen Formen insgesamt den Russischen Devonbildungen vollständig fehlen. Dieser Umstand spricht ziemlich deutlich dafür, dass unter den devonischen Schichten mit Fischresten in Russland bloss Mittel- und Ober-Devon vorhanden ist. Noch mehr auffallend ist weiterhin die Abwesenheit der von v. Koenen aus dem Deutschen Ober-Devon beschriebenen Fischarten: *Aspidichthys ingens,* v. Koenen, *Brachydeirus carinatus*, v. Koenen, *Anomalichthys scaber*, v. Koenen, *Platyaspis tenuis*, v. Koenen. Und abermals sind es die colossalen Placodermen-Formen, deren Ausfall in den devonischen Ablagerungen Russlands in die Augen springt, zumal mehrere Gattungen derselben auch in dem Nord-amerikanischen Devon ihre Vertreter haben. (Vergl. J. S. Newberry, l. c. 12.) Mag man sich nun diesen auffallenden Umstand durch die verschiedene Entwickelung der Facies der Gesteine erklären, so könnte dies nur zum Theil geschehen, weil im Uebrigen Vertreter gemeinschaftlicher Gattungen in Russland, Deutschland und Nord-America existiren; hierüber liefern die Vergleiche der diesbezüglichen Litteratur-Angaben genügende Beweise, von deren Besprechung ich wegen Mangels an Litteratur-Quellen Umgang nehme.

Beim Ueberblick der Fischfauna von Timan, namentlich derjenigen aus den oberdevonischen Schichten fällt im ganzen die grosse Aehnlichkeit zwischen dieser und der Fischfauna des Britischen Old Red Sandstone besonders auf. Freilich insofern, als man hierbei an die obere Abtheilung des Old Red Sandstone denkt; eine

*) Sobald die von mir beabsichtigte histologische Untersuchung der genannten Hartgebilde beendet sein wird, gedenke ich darüber einen Bericht zu veröffentlichen.

Ansicht, welche seit langer Zeit von den Geologen und Palaeontologen getheilt wird. Auch A. Geikie sagt (l. c. pag. 716): „They (Devonian Rocks of Russia) may be correlated with the Upper Old Red Sandstone of Britain.“

Vor allem hat aber — wie bereits oben citiert — Gr. A. Keyserling das richtige Urtheil gefällt; wonach die genaue Bestimmung der Fischreste „besonderes Interesse für die Geognosie verleiht“. Obgleich seit jener Zeit die Kenntnisse über devonische Fischreste in Russland durch L. Agassiz, Chr. H. Pander, E. Eichwald, Kiprijanov, G. Romanovskij, J. Lahusen, H. Trautschold gefördert worden sind, hat die Auffassung Gr. Keyserlings volle Bestätigung erfahren. Berücksichtigt man dabei, dass der alte rothe Sandstein in verschiedenen Gegenden Russlands ausschliesslich Fischreste führt, so wird man nicht umhin der Ansicht von Grafen Keyserling beipflichten müssen. Ich betone dies, da in der betreffenden Litteratur dieser Thatsache fast gar keine Rechnung getragen worden ist.

Bei weiterer Umschau auf dem Devon-Gebiete drängt sich die Frage nach dem Verhältniss der Fischformen-Anzahl in den verschiedenen Devon-Bildungen Russlands unwillkürlich auf. Die präcise Beantwortung dieser Frage ist zur Zeit unmöglich, und zwar einerseits wegen den ziemlich beträchtlichen Unzulänglichkeiten in systematischer Beziehung, andererseits wegen der ungenügenden Kenntnis der Species, deren Feststellung eben deshalb auf fast unüberwindliche Schwierigkeit stösst, weil die devonischen Fischreste in Russland stets in isolirten Stücken vorkommen.

Dessenungeachtet sind schon mehrfache Versuche gemacht worden, um in dieser Beziehung zu bestimmten Resultaten zu gelangen. Den ersten derartigen Versuch stellte bereits L. Agassiz an. L. Agassiz führt (l. c. 2, pag. 125) 40 Arten von verschiedenen Gegenden Russlands an. Von diesen fand ich, wie die vorstehende Uebersichts-Tabelle zeigt, 9 Species in Timan wieder, nämlich: *Chelyophorus Verneuili*, Ag., *Holoptychius nobilissimus*, Ag., *Holoptychius giganteus*, Ag., *Cricodus incurvus*, (Duff), *Asterolepis ornata*, Eichw., *Asterolepis granulata*, Ag., *Bothriolepis ornata*, Eichw., *Psammosteus arenatus*, Ag. und *Psammosteus undulatus*, Ag. Mit Ausnahme des *Chelyophorus Verneuili*, Ag. sind die übrigen (8) gemeinschaftlich auch dem Old Red Sandstone von Gross-Britanien. Freilich stimmt die von L. Agassiz angegebene Anzahl der Fischformen keinesfalls mit den gegenwärtigen Erfahrungen überein, weil z. B. seine *Dendrodus*- und *Lamnodus*-

Species den bekannten *Holoptychius*-Arten angehören, folglich gestrichen werden müssen. Aehnliches gilt noch von mehreren anderen Agassizischen Arten.

Desgleichen machte E Eichwald Mittheilungen über verschiedene devonische Fisch-Arten von Russland (l. c. 3 und 4); aber erst in seinem Nachtrag über die Fischreste von der Umgebung von Pavlovsk (St. Petersburger Gouvernement), sowie in seiner russischen Abhandlung*) und in der Lethae Rossica sind eingehendere Mittheilungen über denselben Gegenstand enthalten.

Späterhin zeigte J. Lahusen**), dass 13 Arten von den devonischen Fischen Russlands, welche in den baltischen und nördlichen Gouvernements vorkommen, auf die mittlere Abtheilung des Schottischen Old Red Sandstone hinweisen, und dass bloss 3 Fisch-Arten der mittleren und der oberen Abtheilung desselben alten rothen Sandsteins gemeinschaftlich angehören.

Einige Jahre darauf hatte A. Stuckenberg eine*) übersichtliche Zusammenfassung der devonischen Fische von Russland geliefert. Stuckenberg zählte 76 Ganoiden- und 28 Selachier-Species; zu den Ganoiden stellte er auch *Dipterus*, *Holodus, Cheirodus* und *Ptyctodus*, Formen, die nach den gegenwärtigen Erfahrungen zu anderen Fisch-Gruppen gerechnet werden. Sehr auffallend ist die verhältnissmässig grosse Anzahl von Selachiern.

Vergleicht man mit den Angaben von A. Stuckenberg die Anzahl der Fisch-Arten von Timan, so ergeben sich aus meiner Uebersichts-Tabelle bloss 40 Arten; nehmen wir an, dass unter den unbestimmbaren Fischresten etwa 10 neue Arten wären, so können wir beiläufig 50 Species für das Timan-Gebiet voraussetzen. Bringt man in Abrechnung die in den früheren Mittheilungen zu streichenden Arten, dann erübrigt eine Summe, die sich mit den von Timan beschriebenen Fisch-Arten deckt; dies umsomehr, wenn wir die oben erwähnten

---

*) Эйхвальдъ, Э. О рыбахъ первобытнаго океана въ окресностяхъ Павловска. Извлечено изъ отечественныхъ записокъ, книжка IX. за 1844 годъ С.-Петербургъ 1844.

**) Лагузенъ, О. О результатахъ общаго палеонтологическаго сравненія девонскихъ осадковъ европейской Россіи съ заграничными. (Протоколъ засѣданія Отдѣленія Минер. и Геол., мая 8. дня 1873 года. Труды С.-Петербургскаго Общ. Естествоиспитателей. Томъ V. С.-Петербургъ 1874, pag. XXXIV—XXXVI).

*) Штукенбергъ, А. Девонскій бассейнъ европейской Россіи. Систематическій списокъ животныхъ и растеній съ указаніями вертикальнаго и горизонтальнаго распространенія отдѣльныхъ видовъ. Труды С.-Петербтргскаго Общ. Естествоиспитателей. Томъ IX. С.-Петербургъ 1878, pag. 451—460.

Timan-Fische, welche bereits Gr. A. Keyserling beschrieb, hinzuzählen. Alsdann dürften wir für das Timan-Gebiet beiläufig 58 Species annehmen.

Doch die wichtigste Schlussfolgerung lässt sich aus den vorliegenden Untersuchungen in zwei Sätzen resumiren:

1. Die im Timan-Gebiete begrabene devonische Fisch-Fauna weist zum grossen Theil die Arten des nord-westlichen und süd-westlichen devon. Bassins von Russland auf.

2. Die devonische Fisch-Fauna von Timan und des ganzen Europäischen Russlands überhaupt besitzt überwiegend den Charakter derjenigen aus der oberen Abtheilung des Old Red Sandstone Gross-Britanniens.

Litteratur.*)

1. Agassiz, L. Recherches sur les poissons fossiles. Neuchatel (Suisse) 1833—1843.
2. — Monographie des poissons fossiles du vieux grès rouge ou système Dévonien (Old Red Sandstone) des îles Britanniques et de Russie. Neuchatel (Suisse) 1844.
3. Eichwald, E. Geognostische Uebersicht von Esthland und den Nachbargegenden. Neues Jahrbuch für Mineralogie. Stuttgart 1840.
4. — Die Thier- und Pflanzenreste des alten rothen Sandsteins und Bergkalks im Novgorod'schen Gouvernement. Bull. sc. St. Pétersbourg 1840.
5. — Lethaea Rossica. Stuttgart 1860.
6. Gürich, G. Ueber Placodermen und andere devonische Fischreste im Breslauer mineralogischen Museum. Zeitschrift der Deutschen geolog. Gesellschaft. Jahrg. 1891.
7. Jaekel, O. Die Ruderorgane der Placodermen. Sitzungsber. der Gesellschaft naturforschender Freunde zu Berlin. Nr. 6. 1893.
8. — Ueber sog. Faltenzähne und complicirtere Zahnbildungen überhaupt. Ibidem. Nr. 5. 1894.
9. Koenen, A. v. Ueber einige Fischreste des norddeutschen und böhmischen Devons. Separatabdruck aus dem vierzigsten Bande

*) Das Verzeichniss enthält bloss Abhandlungen, die unmittelbare Beziehungen zu den hier beschriebenen Formen haben.

der Abhandlungen der Königlichen Gesellschaft der Wissenschaften zu Göttingen. Göttingen 1895.

10. Lahusen, J. Zur Kenntniss der Gattung *Bothriolepis*, Eichwald. Verh. der k. miner. Ges. St. Petersburg 1879.
11. Lohest, K. Dev. poiss. foss. Ann. Soc. Géol. Belgique. Vol. XV. 1888.
12. Newberry, J. S. Rep. Geological Survey af Ohio. Vol. II. Pt. II. Palaeontology. 1875.
13. Pander, Chr. H. Ueber die Placodermen des devonischen Systems. St. Petersburg 1857.
14. Rohon, J. V. Die Dendrodonten des devonischen Systems in Russland. Mém. d. l'Acad. Imp. d. sc. de St. Pétersbourg. VII. Série. Tome XXXVI, Nr. 14. St. Pétersbourg 1889.
15. — Ueber devonische Fische vom oberen Jenissei, nebst Bemerkungen über die Wirbelsäule devonischer Ganoiden. Mél. géol. et paléont., tirés du Bull. d. l'Acad. Imp. d. sc. de St. Pétersbourg. Tome I. St. Pétersbourg 1890.
16. — Holoptychius-Schuppen in Russland. Ibidem. St. Pétersbourg 1890.
17. — Ueber Pterichthys. Verhandlungen der Russ. Kais. Min. Ges. zu St. Petersburg. II. Ser. Bd. XXVIII. St. Petersburg 1891.
18. Smith Woodward, A. Catalogue of the Fossil Fishes in the British Museum. Part II. London 1891.
19. — The Devonian Fish-Fauna of Spitzbergen. Ann. and Mag. of Natur. Hist. Vol. VIII. 1891.
20. Traquair, R. H. Notes on the Nomenclature of the Fishes of the Old Red Sandstone of Great Britain. Geol. Mag. Dec. III. Vol. V. No. 11, 1888.
21. — On the Systematic Position of the „Dendrodont" Fishes. Geol. Mag. Dec. III. Vol. VI. 1889.
22. Trautschold, H. Ueber Dendrodus und Coccosteus. Verhandl. der Russ. Kais. Min. Ges. zu St. Petersburg. Serie II. Band XV. St. Petersburg 1880.
23. — Ueber *Coccosteus* megalopteryx Trd.; Coccosteus obtusus und Chelyophorus Verneuili, Ag. Zeitschrift der Deutsch. geol. Ges. Jahrg. 1889.
24. — Ueber vermeintliche Dendrodonten. Ibidem. 1889.
25. Tschernyschev, Th. Тиманскія работы, произведенныя въ 1888 году. (Travaux exécutés au Timane en 1889. Compte-rendu préliminaire. St. Pétersbourg.) 1890.

26. — Тиманскія работы, произведенныя въ 1890 году. (Travaux exécutés au Timane en 1890. Compte-rendu préliminaire. St. Pétersbourg) 1891.
27. Whiteaves, J. F. Illustrations of the Fossil Fishes of the Devonian Rocks of Canada. Trans. Roy. Soc. Can. Sect. IV. 1886.
28. Zittel A. K. v. Handbuch der Palaeontologie. Erste Abtheilung. Bd. III. München und Leipzig 1887—89.

Errata.

Seite 11 ist zu lesen statt Sedwick — Sedgwick.
Seite 52, zehnte Zeile von oben, ist zu lesen statt sollte — sollten.
Seite 47 ist zu lesen statt *Glyptoleips* — *Glyptolepis*.



Verlag der kön. böhm. Gesellschaft der Wissenschaften. — Druck von Dr. Ed. Grégr in Prag.

IX.

Příspěvky k fysiologii a morfologii rostlinné buňky.

Napsal Dr. **Bohumil Němec** v Praze.

(*Se 4 tabulkami.*)

(Předloženo dne 27. ledna 1899.)

Okolnost, že při studiích týkajících se složení, vývoje a rozmnožování buňky rostlinné v převážné většině případů užíváno method morfologických, při nichž forma a formativní změny v popředí vstupují, způsobila, že v leckterých otázkách vzbuzených potřebou příčinného pochopení životních zjevů buňky rostlinné nedávají nám výsledky posavadních prací cytologických uspokojivé odpovědi. Platí to jak o otázkách rázu fysikalního, tak chemického. V podobném smyslu vyslovil se v poslední době ku př. Pfeffer [1]), s jiného (chemického) stanoviska Zacharias [2]). Zajisté tím nemá býti řečeno, že cytologické práce rázu morfologického nemají velkého významu. Právě naopak, fysiologické výklady, nemají-li se státi bezpodstatnými spekulacemi, musí se zakládati na poznání morfologickém, ba lze právem tvrditi, že jen spojením obou method bude možno dosíci příčinného pochopení života, pokud ovšem pochopení takové vůbec je možné.

Nejméně pozornosti se strany fysiologů věnováno dosud karyokinesi, ač tato jistě náleží nejen mezi nejnápadnější, ale i nejdůležitější zjevy v životě buňky rostlinné i živočišné. Odtud také pochopíme, proč právě karyokinesa tak málo je jasnou se stanoviska fysiologického, neboť pravdou je, co v té příčině napsal Pfeffer (l. c.): — „nur eine fehlerhafte Methodik und Logik kann sich vermessen, allein aus der formalen Gestaltung bei der Zelltheilung die maasgebenden

[1]) Pfeffer, W., Pflanzenphysiologie, Leipzig, 1897, p. 39.

[2]) Zacharias, E., Uiber Nachweis und Vorkommen von Nuclein (Ber. d. d. bot. Ges. Bd. 16, 1898.)

Ursachen und Kräfte ablesen oder auch nur entscheiden zu wollen, welche Theile activ oder passiv sind.“ Vskutku také jsou názory o mechanice karyokinesy, jak je ku př. van Beneden, Bütschli, Flemming, Meves, Erlanger, Heidenhein, Rhumbler etc. vyslovili, hypothesami nebo analogiemi postrádajícími exaktnosti. Přes to jakožto hypothesy, třeba jen per analogiam při nich souzeno, které na exaktnost nároků nedělají, mají svoji cenu. Je však očividno, že při pochodu tak složitém, jakým je karyokinesa, nebudeme moci očekávati rozluštění, vtom smyslu jak je fysiologie požaduje, jedním rázem a jedním schematem. Tím také udána cesta, jakou musí se bráti studium karyokinesy se stanoviska fysiologického: Předně studium se stanoviska kvantitativního, tedy sledování karyokinesy co do rozsahu v času i prostoru, periodicity v dělení se objevující atd. Podávám současně s touto prací na jiném místě svoje zkušenosti v tomto směru nabyté. Za druhé třeba změny při karyokinesi se objevující studovati se stanoviska kvalitativního, fysikalního a chemického. Skupenský stav oněch částí plasmy jež dělení se účastní, jich fysikalní vzájemné vztahy a chemické vlastnosti hrají zajisté při kinesi úlohu nejdůležitější. Pro řešení daných otázek nejdůležitější methodou bude sledování vlivu vnějších okolností, kterážto methoda ve fysiologii výměny látek, dráždivosti a vzrůstu vedla k nejlepším výsledkům. Konečně pak bude třeba věnovati pozornost otázkám o funkci jednotlivých differencovaných organulí (plastid) buněčných, jmenovitě t. zv. centrosomatu a achromatickému vřeténku. Zde ovšem není možno se obejíti bez důkladných studií morfologických a vývojepisných.

Bylo ku př. studiemi posledních tří let dokázáno, že cytoplasma účastní se aktivně karyokinesy, neboť mimo jádro, tedy v cytoplasmě tvoří se vřeténko achromatické u rostlin cévnatých, characeí a zelených řas [3]). Tvrdil-li tedy Demoor [4]) na základě pokusů konaných s chlupy *Tradescantie*, že jádro odehrá své dělení bez účasti plasmy, ježto se dělení dokončí i v plasmě inaktivované nebo odumírající, mohlo býti již na základě vývojepisných a morfologických fakt namítnuto, buď že byly nedokonalé jeho pokusy, buď že neopravňovala pozorovaná fakta k dedukovaným z nich úsudkům. V skutku také pokusy, které nedávno Samassa provedl, ukázaly neoprávněvost Demoorových dedukcí

[3]) Práce Strasburgerovy školy v Pringsh. Jahrb. Bd. 30, 31, Mitzkewitsch ve Flora Bd. 85, 1897, Němec v Bot.-Centralblatt 1898 a Anat. Anzeiger, 1898.

[4]) Demoor, J., Contribution à l'étude de la Physiologie de la cellulé Arch. d. Biol. T. 13, 1894.

a údajů. Ba ukázalo se, že naopak může se dělení zastaviti dříve, než se plasma stane inaktivní.

Byl jsem si od počátku svých studií karyokinesy se týkajících vědom, že morfologická pozorování nestačí k rozřešení otázek směřujících k poznání podstaty a mechaniky tohoto zjevu. Ale dříve bylo třeba podrobiti material, na němž jsem svoje studia konal, důkladnému ohledání se stanoviska morfologického. Práce z ústavu Strasburgerova se objevivší byly mi pobídkou, abych jmenovitě otázku t. zv. centrosomů bral v úvahu. Na jiném místě uveřejňuji seznam rostlin, u nichž ve vegetativních pletivech nepodařilo se mi nalézti tělísek těchto, u nichž jsem však mohl stanoviti zvláštní typ tvoření se achromatického vřeténka oproti způsobu, s jakým se setkáváme v pletivech sporogenních. Příčiny rozdílnosti obou typů stanoviti, bylo mým nejbližším úkolem. Mám za to, že se mi to podařilo pomocí pokusů, v nichž odstraněna turgescence vegetačních vrcholů, aniž však životní činnost buněk zastavena. Ze zjevů, jež při plasmolyse lze pozorovati, možno souditi dále na fysikalní vlastnosti cytoplasmy buněk, v nichžto se dělení odehrává, zvláště však na skupenský stav její. Poněvadž bylo zřejmo, že určité během kinesy se dostavující fysikalní vlastnosti cytoplasmy jsou jenom dočasným stavem, hleděl jsem se dalšími pokusy přesvědčiti o možnosti změnění určitého stavu, při čemž zajímavých resultatů jsem se dodělal užitím methody zalití rostoucích kořenů do sádry. Ze všeho vyplývá, jak velice je pochod dělení závislým na vnějších okolnostech a že i prosté mechanické podráždění zastavuje karyokinesu a svádí ji k abnormalnímu ukončení. Také tato okolnost svědčí proti Demoorovu výkladu, že jádro a jeho životní zjevy jsou otužilejší, než cytoplasma. Ba možno se na základě pokusů mých a Samassových[5]) kloniti k opaku.

Význam nucleolů dosud jen hypotheticky a na základě prostých pozorování topografických byl stanoven. V mých pokusech objevily se okolnosti přímo význam nucleolů potvrzující. Pozorování právě naznačená podávám ve přítomné práci. Ve druhé části podám výsledky mikrochemického zkoumání, které provedeno methodami užívanými od Fr. Schwarze a E. Zachariase. Další část obsahovati má resultáty pozorování o vlivu temperatury na karyokinesu v pletivech vegetativních i sporogenních u rostlin cévnatých.

---

[5]) Samassa, P., Über die Enwirkung von Gasen auf die Protoplasmaströmung und Zelltheilung von Tradescantia etc. Verh. d. Naturh. Med. Ver. zu Heidelberg, 6. Bd. 1898.

Při svých pozorováních nemohl jsem vystačiti prostým pozorováním buněk in vivo. Předně že při takovém způsobu obor materialu značně omezen, ježto na celých vegetačních vrcholech in vivo kinesu vůbec nelze pozorovati, na čerstvých řezech však dostavuje se ihned reakce na poranění, která způsobuje mnohé změny oproti poměrům normalním. Užíval jsem tedy podobně jako většina dosavadních badatelů chlupů skládajících se ze řad buněčných a sice chlupů z etiolovaných šlahounů vyhnaných hlízou bramboru *(Solanum tuberosum)*, ku srovnání brána epidermis z base vyrážejících listů cibule kuchyňské *(Allium cepa)*. Většinu výsledků však děkuji užití method, jakých vůbec ke studiu karyokinesy se užívá. Vegetační vrcholy, vystavené určitým vlivům, konservovány různými tekutinami a po zalití do paraffinu rozloženy v serie mikrotomové. V řadě pokusů srovnávány přímo jen praeparaty získané užitím jediné methody, aby různosti způsobené vlivem různých tekutin byly vymýceny

Jako materialu užil jsem kořenů *Allia*, poněvadž zde na jednom individuu máme množství kořenů téhož vývojového stadia k disposici. Vedle toho kořenů slunečnice *(Helianthus annuus)*, často také bobu *(Vicia faba)* a sice vegetačních vrcholů kořenů vedlejších prvního stupně, čímž získáme mnoho vrcholů od téhož individua, ovšem různého stadia vývojového. To však zde nepadá, jak jsem se přesvědčil příliš na váhu.

Z konservačních tekutin osvědčila se velmi dobře směs pikro-síro-octová, které jsem již při svých dřívějších pracích často užil. Ona hodí se také znamenitě ke konservování plasmolysy, ke kterémužto účelu Zimmermann marně hledal prostředku. Ostatně konservoval také Went[6]) vacuoly směsí obsahující pikrovou kyselinu. Pro *Allium* hodí se nejlépe chromoctová směs, pro *Vicii* zase pikro-octo-sírová. Vůbec třeba pro každý daný případ vyzkoumati účinky užívaných tekutin. Velká výhoda obou jmenovaných tekutin spočívá v tom, že velmi rychle, rychleji někdy než alkohol pronikají, aniž působí značnějších proudů diffusních, ježto tu máme co činiti jen s vodnými roztoky 1—2%. Hlavní kořen *Vicie* (velkosemenné odrůdy) o průměru 1·8 mm. byl ku př. po 5 minutách proniknut směsí pikro-octo-sírovou a konservován bezvadně. Příčina spočívá v tom, že sírová kyselina v tekutině přítomná zduřuje a rozpouští cellulosní stěny buněčné, takže membrany nekladou rozšiřování se konservatika žádného odporu, také

[6]) Went, F. A. F. C., Die Vermehrung der Vacuolen durch Theilung. Pringsh. Jahrb. Bd. XII.

ne pectinová přejemná střední lamella, která jinak znamenitě je zachována.

Mikrochemické studie ukázaly,[7]) že kyselina octová mnohé části obsahu buněčného silně naduřuje a činí z nich dokonce hmotu gelatinosní. Z té příčiny třeba užívati směsi obsahující nejvýše 1% ledové octové kyseliny. Jinak lze se užitím každé látky zvláště a různých kombinací přesvědčiti o jich působení a stanoviti tak artefakty, s nimiž nutno počítati. Po práci Korscheltově (Arch. f. mikr. Anat. 1896.) se však zdá, že artefakty vzniklé našími prostředky konservačními nejsou příliš veliké, snad ani ne takové, jak je A. Fischer předpokládá. Ostatně i artefakty pravidelně se dostavující poukazují na určitý substrát, z něhož vznikly a třeba s nimi tedy počítati.

Ve vegetativních pletivech cévnatých rostlin nahromaďuje se v přípravných stadiích nejdříve hustší plasma kolem jádra (obr. 8.), v té pak objeví se hyalinní, nejprve na 2 polech zřetelný dvůrek, jejž zde pro stručnost i pro vyjádření jeho homologických útvarů v buňkách centrosomem opatřených budu označovati jménem periplast, jež zavedl *Vejdovský*[8]) na základě studia vajíček červa *Rhynchelmis.* Hyalinní periplast v buňkách rostlinných nejeví v pletivech sporogenních žádné polarity, jsa stejnoměrně na celém povrchu jádra rozložen, ve vegetativních buňkách je však vždy bipolarně vytvořen, zřídka tvaru koule, jež na polech je čepičkovitě vytvořena, v největším počtu případů ve tvaru ovoidu nebo ellipsoidu. Při tom lze pozorovati, že buď na celé periferii jádra je vyvinut, tedy i v zoně aequatorialní (asi jako na levé straně jádra v obr. 3.), nebo je pouze na polech čepičkovitě vyvinut (obr. 9.), takže se zdá, že jsou obě čepičky v aequatorialní zoně nespojeny, odděleny (také obr. 1).

V dalším průběhu vývoje počínají se objevovati na periferii periplastu i uvnitř vlákénka meridionalně probíhající, která rostou od polů (obr. 5.), až úplně obklopí jádro uvnitř se nalézající (obr. 10.) Důležito je, že poly, na nichž je periplast čepičkovitě vyvinut, souhlasí s meridionalním průběhem achromatických vlákének; osa oba poly spojující je také osou dělení. Buněčná přehrádka vytvořuje se kolmo na ni. Je tedy pravděpodobno, podaří-li se nám nalézti příčiny bipolarního vytvoření periplastu, podaří se nám také nalézti příčiny určitého postavení kinetické figury a určitého směru dělení buněčného.

[7]) Schwarz, Fr., Die chemische und morphologische Zusammensetzung des Protoplasma. Cohns Beitr. u. Biol. d. Pfl. Bd. V.

[8]) Vejdovský F. a Mrázek A. Centrosom und Periplast. Sitzber. d. kön. böhm. Ges. d. Wiss. Prag, 1898.

Působení chloroformu.

Zdá se, že anaesthetika i ostatní jedy, nepůsobí-li příliš rychle, nebo nejsou-li podány v silných dávkách, v plasmě buněk rostlinných působí zpočátku zvýšení činnosti. Tak vykládá ku př. Lauren a Elfwing o působení anaesthetik na dýchání, Jumelle [9]) pro některé případy transspirace, Demoor (l. c.) pro proudění plasmy, tolikéž Klemm [10]) ku př. při působení alkoholu, Pfeffer (Druck u. Arbeitsleistung) pro turgor, Richards (Pringsh. Jahrb. Bd. 30.) pro vzrůst a vývoj hub. Pfeffer (Pflanzenphysiologie p. 374, 514) považuje toto stoupnutí činnosti vlivem submaximalních dosí jedů způsobené za jakousi autoregulaci, která má škodlivý vliv podaných jedů vyrovnati. Ovšem neschází ani opačných údajů (H. Conwentz v Bot. Ztg. 1874, A. Schneider v Bot. Gaz. V. 18, 1893, Ewart v Journ. Linn. Soc. 1896) zdá se však, že při těchto pokusech nebylo užito právě zmíněných submaximalních dosí, nýbrž dávek větších, které ihned způsobují zastavení nebo klesání životní činnosti protoplasmy.

Moje pokusy vztahují se předně ke vlivu chloroformu na stoupnutí turgoru. Uvedu zde jen některé resultáty. Působí-li chloroformové páry nasycené na vegetační vrcholy hlavního kořenu klíčních rostlin hrachu při temp. 18° C. a norm. tlaku, stoupá turgor v prvních 3 minutách, po té však ihned klesá a již po dalších 3 minutách je kořen, který před tím rostl v nasycených parách vodních, plasmolysován.

Odstraníme-li chloroform pozorujeme opět stoupání turgoru několik minut trvající, po té však zpětné klesání. Zajímavý je ku př. pokus, kde kořen úplně turgescentní vystaven účinku par chloroformových (při 18° C. a normalním tlaku nasycených) po celou hodinu a pak dán do vzduchu vodními parami nasyceného. Turgor kořenu toho po čtvrt hodině klidu počal stoupati, po 15 minutách dosáhl vrcholu, načež klesal velmi rychle, tak že po 10 min. byl kořen opět plasmolysován. Pokus ten dokazuje, že kořen nebyl dosud mrtvý, přes to že byl po celou hodinu vystaven účinku chloroformových par.

Nasycené páry aetheru při normalním tlaku působí méně intensivně. Stoupání zde trvá déle než při chloroformu. Při kořenu hrachu

---

[9]) Jumelle vComptes rendus, T. 111, 1890, p 461—463.

[10]) Klemm, Desorganisationserscheinungen der Zelle, Jahrb. f. wiss. Bot. Bd. 28.

dosáhlo rapidní stoupání turgoru vlivem aetheru způsobené teprve po 8 minutách vrcholu a v pokuse, při němž užito kořenu pečlivě filtračním papírem osušeného dosáhlo stoupání turgoru teprve po 16 minutách vrcholu. Podobně trvá stoupání turgoru vlivem alkoholu vzbuzené déle než při použití chloroformu. Při vlhkých kořenech dosáhne stoupání turgoru maxima obyčejně po 4 minutách, při kořenech osušených po 7 min.

Dáme-li na kořeny hrachu působiti páry benzinu, stoupá tolikéž turgor, ale zároveň dá se konstatovati také vzrůst a sice z počátku stejnoměrně urychlený, později (po 25 min. působení benzinových par) stále volnější, až (obyčejně po 40 minutách, při navlhčených a turgescentních kořenech až po $2^1/_2$ hod.) na chvíli stane, rovněž nastává plasmolysa spojená se skracováním kořenů.

Z těchto pokusů, o nichž podrobný referát podán bude na jiném místě, vysvítá, že anaesthetika neusmrcují plasmu a nezastavují její životní činnost tak rychle, jak se za to většinou má [11]) bere-li se v úvahu pouze pohyb protoplasmy. Samassa (l. c.) dobře podotýká, že pohyb plasmy není jediným životním projevem plasmy a vedle pohybu může se životní činnost plasmy jeviti v přemnohých jiných jevech; Detmer ku př. ukázal, že po chloroformování rostlina hodinu i několik hodin může dýchati, třebas již byla působením chloroformu tak alterována, že nemá schopnosti ozdravěti. Z okolnosti, že některý životní zjev déle vytrvává, než proudění protoplasmy, možno usuzovati jen tolik, že zjev ten na proudění protoplasmy není závislým, neboť plasma, přes to že neproudila, mohla býti dosud živa. Chybného úsudku dopustil se v tom ohledu Demoor (l. c.) a jeho názory přijal také Pfeffer do své fysiologie. I v tom případě, že jeho pozorování byla správná, nemohl souditi z okolnosti, že karyokinesa odehrává se dále i po zastavení proudění protoplasmy, že se karyokinesa může odehrávati bez účasti živé plasmy. Jak Samassa (l. c.) ukázal, nebyla právě v Demoorových pokusech plasma umrtvena nebo ve všech životních jevech zastavena. To potvrzují také moje pokusy, jež ukázaly, že v kořenech po 15 minut účinku nasycených (při 20° C a normalním tlaku) par chloroformových vystavených Kinesa dávno byla zastavena, achromatická vlákénka zgranulována (obr. 34, 52), přes to však plasmolytická stažitelnost plasmy zachována, kterážto vlastnost k nejvýznačnějším vlastnostem živé plasmy patří (Pfeffer, Pflanzenphysiologie, pg. 119.) Cytoplasma zachovala si tedy mnohem déle živost, než

---

[11]) Farmer, J. B. und Waller, A. D., v Bot. Cbt. 1898.

trvají pochody kinetické, které v největším počtu případů již po 10 minutách byly zastaveny. Usuzovati z tohoto zjevu, že jádro a jeho životní zjevy jsou choulostivější než zjevy cytoplasmy jest velmi těžko, poněvadž se ve skutečnosti změnou vnějších podmínek modifikují nejen zjevy v jádru se odehrávající, ale i v cytoplasmě, jak zřejmě dokazuje změna diosmotických vlastností cytoplasmy vzbuzená účinkem chloroformu a jiných anaesthetik. Zprávy zde podrobněji uvedené týkají se účinku par chloroformových na kořeny *Allia* a bobu (*Vicia faba*). *Allium* zvláště dobře se hodí k pokusům, poněvadž cibule vyhání množství kořenů, které jsou ponejvíce téhož vývojového stadia, histologické elementy jsou velké a jasné, takže máme hojnost dobrého, stejnocenného materialu pocházejícího z téhož individua. Zinková mísa pokryta byla na dně vodou, do prostřed postavena miska s chloroformem, nad ni na drátěné třínožce cibule s hojnými vedlejšími, zdravými kořeny a celé přikryto skleněným zvonem. Nyní ustříhávány kořeny po 5, 10, 15 atd. minutách a ihned konservovány a sice jedna serie ve směsi chromo-octové, druhá v pikro-octo-sírové. Praeparaty byly v obou seriích souhlasné. Ku barvení užito haemalaunu a parakarminu. V jiných pokusech vystaveno podobným způsobem působení chloroformových par několik klíčních rostlin bobu a byly tolikéž postupně konservovány.

Na praeparatech z kořenů po 5 minut působení chloroformu vystavených byly oproti normalním kořenům vakuoly poněkud zvětšené (obr. 25, 26) jinak struktura protoplasmy nezměněná. Jádra v partii vrcholové tvaru pravidelného, ale as $2^1/_2$ mm od vegetačního vrcholu v zoně as $^1/_2$ mm dlouhé vesměs tvaru amoeboidního (obr. 27). Zde také vakuoly byly značně vzrostly a figury, které jsou tu přítomny, jsou jimi z normalní polohy zatlačeny.

Jediná věc je nápadna: V celém kořenu nenalezeno ani jediné buňky s čepičkovitě vyvinutým periplastem. V buňkách dostatečně širokých obklopuje periplast úplně jádro a je podoby kulovité, (obr. 25) v úzkých a prodloužených buňkách je potud zkrácen a rozšířen, pokud mu nebránily stěny buněčné (obr. 26) Jádro nemusí tu ležeti úplně ve středu periplastu. Bipolarní figury zachovány jen tam, kde byla již vyvinuta vlákénka. Při tom však vždy pozorováno, že periplast v aequatorialní zoně je rozšířen oproti periplastům buněk normalních (obr. 28). Jinak jsou kinetické figury normalního vzhledu a vlákna achromatická dobře zachována.

Také praeparaty z kořenů, po 10 minut chloroformovým parám vystavených vykazují kulovité, dobře oproti ostatní plasmě ohraničené

periplasty (obr. 29). Řídčeji objevují se periplasty zrnitou plasmou ne docela přesně ohraničené, na nichž sem tam mohou se vyvinouti hrbolky. Velmi nápadné jsou případy, kdy dosti velké hrbolky nepravidelně na celé periferii jádra jsou vyvinuty (obr. 31) a kdy objevují se vlákénka na periferii hrbolkatého periplastu probíhající (obr. 31). Vlákénka ta buď nepravidelně probíhají, nebo radialně kolem vrcholu hrbolků. V těchto stadiích dosud zachována je membrana jaderná, přes to, že pentlice chromatinové dobře jsou vyvinuty. Ve stadiích vyznačených klubkem chromatinovým, ale postrádajícím jaderné membrany, můžeme se setkati s multipolarními nepravidelně, jednostranně vyvinutými figurami (obr. 32). Dosud bylo možno pozorovati přece progressi ve vývoji kinetických figur, neboť abnormní hrbolkaté periplasty a multipolarní figury vyvinuly se vlivem chloroformování, v normalních kořenech nikdy se s nimi nesetkáváme. Plasma na těchto praeparatech jevila normalní vzevzření, chovala však mnoho zvětšených vakuol, které zvláště ve starších buňkách způsobují nepravidelné postavení, sešinutí a zatlačení figur.

Odtud pozorujeme na kinetických figurách regressi. Na praeparatech z kořenů po 15 minut chloroformu vystavených dosud možno pozorovati kolem spiremů periplastovou kouli. V plasmě rostou pravidelně kulaté, nebrání-li ovšem stěny buněčné, vakuoly a sice i v buňkách jež dříve maličké, alveolovité vakuoly chovaly. V buňkách vzdálenějších od vegetačního bodu setkáváme se s enormními vakuolami, které začasté také jádro zatlačují a deformují (obr. 33). Často jsou jádra, která v centru buňky se nalézala, zatlačena ke straně, k membrané buněk. Význačno je, že na straně, odkud na buňky účinkoval chloroform nahromaděna je silně barvitelná hrubozrnná plasma, (obr. 33, 34) a že v partii $2^1/_2$ mm od vegetačního vrcholu vzdálené, ve které po 5 minutách působení chloroformu jevila jádra amoeboidní tvary (obr. 27), v tutéž stranu posunuta jsou jádra, která zde následkem toho položena jsou ku vnějším tangentialním stěnám buněčným. Zjev ten upomíná na pohyby jader vyvolané poraněním, kdy také podle Nestlerových [12]) pozorování přiloží se jádra ke stěnám obráceným k ráně. Možno, že se v našem případu jedná o podráždění téhož charakteru, jako při mechanickém poranění. Kinetické figury passivně vakuolami jsou stlačeny, zohýbány, šikmo postaveny atd. Plasma vůbec je hrubě zrnitá a jeví množství granulí.

---

[12]) Nestler, A., Ueber die durch Wundreiz bewirkten Bewegungserscheinungen des Zellkerns und des Protoplasmas, dle ref. v Bot. Cbt. Bd. 76, 1898.

V klidných jádrech nápadno je v té době oproti jádrům normalním diffusní rozložení chromatinu. Chromatin ve způsobě nepatrných zrníček vyplňuje celé jádro (obr. 33, 37); v jádrech, ve kterých byl chromatin nahromaděn jako zvláštní barvitelný obal na periferii nucleolu, dělí se obal ten v několik skupin od nucleolu se oddělujících (obr. 37), skupiny ty stávají se homogenními a zakulacují se, takže mají vzhled normalních, Rosenem popsaných pseudonucleolů. Radialní uspořádání sítiva jaderného zmizelo, což je zvláště pro buňky střední řady pleromu nápadno, ježto zde je za normalních poměrů uspořádání to vždy typicky vyvinuto.

Zároveň jádra, zvláště starších partií kořenů, rostou, jelikož pak membrana vzrůstu obsahu nemůže stačiti, praskne na některém místě a ven se vyhrne buď jen kapička šťávy jaderné, nebo reticulum i s chromatinovými zrníčky (obr. 53) často zároveň nucleolus (obr. 54). Zjevy tyto níže podrobněji popíšu.

Nejzajímavější změny jeví se na kinetických figurách. Achromatická vlákénka stávají se zde totiž zrnitými — a sice u všech figur bez rozdílu stadia. Obr. 34 znázorňuje taková zgranulovaná vlákénka u metakinesy, 52 aequatorialní desku. Achromatická vlákénka skládají se nyní z jedné nebo několika řad nepatrných zrníček. Dosud jsou však zrníčka ta v řadách sestavena. Nemožno zde nevzpomenouti granulací achromatických vláken, s nimiž se také v normalních poměrech setkáváme. Popsal jsem granulosní přeměnu a degeneraci pro některá vlákénka spojovacího vřeténka (cytologická pozorování), a upozorňuji, že tento pochod granulační docela je identický s granulací vyvolanou vlivem chloroformování. Pro theorii o skladbě chromatických vlákének je zjev granulace jich velmi důležitý. Stejně jako se z granulí v profasi vlákénka sestavují, tak se také granula v metakinesi nebo vlivem chloroformování rozpadají. Jedná se tedy o otázku, co udržuje granula ta ve vlákénku jako takovém pohromadě. Otázkou tou zabýval jsem se na jiném místě (Anat. Anz. 1898.)

Také chromosomy jeví změnu vyvolanou účinkem chloroformování. Ježto však podobná změna vystupuje také při plasmolyse, je možno, že zde působí nechloroform o sobě, nýbrž nepřímo tím, že podobně jako plasmolysa odstraňuje turgescenci. Neboť již po 3 minutách účinku par chloroformových dostavuje se zkracování kořenů následkem chloroformováním způsobené diosmosy látek rozpuštěných ve šťávě buněčné.

Po desíti minutách je kořen úplně zbaven turgescence. Změněná změna chromosomů týká se objevování se v nich řady malých

vakuolek stále rostoucích (obr. 36.) Jimi způsoben je také růžencovitý vzhled chromosomů (obr. 34).

Že plasma v této době byla dosud živa, dokazuje nejlépe okolnost, že reagovala na vložení kořenů do plasmolytických roztoků. Řekli jsme sice svrchu, že účinkem chloroformu buňky pozbývají turgescence, ale to platí jen v tom ohledu, že ve vakuolách v nich přítomných zmenší se do té míry diosmosou energie osmotická, že nikterak nestačí zřejmě napnouti stěny buněčné. U hrachu vidíme účinkem chloroformu přímo vystupovati ven z kořenu kapky vodných roztoků chovající osmoticky působící látky, přes to však zůstanou pro některé látky membrany vacuol i pokožková plasma cytoplasmy nepropustnými, jak viděti z toho, že 3% roztokem dusičňanu draselnatého značně se protoplast stáhl a v některých buňkách pravidelné kulaté nebo ellipsoidní formy nabyl (obr. 51). Jinde stáhne se protoplasma nepravidelně, vacuoly, které původně vlivem chloroformu značně se zvětšily, neobyčejně se stáhnou a zmenší (obr. 49). Obr. 51 znázorňuje klidné dvě buňky z čepičky, obr. 49 řadu buněk z periblemu. Plasma se zde velmi nepatrně a nepravidelně zakulatila. Vacuoly jsou velice zmenšeny vlivem plasmolysy. Obr. 50 znázorňuje buňku z dermatogenu jevící amoebovité jádro.

Pozoruhodno je, že plasmolysa účinkuje také na jádro. Jeho obsah, jak dobře z obr. 49. viditelno, se smrští a kontrahuje obyčejně kolem nucleolu. Membrana jaderná se nesmrští vždycky, nýbrž obyčejně podržuje původní tvar. Je tedy vidět, že semipermeabilnost v tomto případu nepřísluší membraně jaderné, nýbrž membraně vystupující kol vakuolek ve chromatinu se tvořících. Daleko zřetelněji vystupují tyto zjevy při delším působení chloroformu a odkládám tedy jich vylíčení na později.

Po 20 minutách působení chloroformu: Chromatin v zrníčkách je diffusně rozložen i v jádrech nejmladší partie. Tato mají následkem toho vzhled jaksi homogenní. Kolem spiremů, jež jsou celkem nezměněny, dosud uchovány jsou periplastové koule. Stěny vacuol v periferických buňkách zgranulovány; následkem toho vacuoly nejsou přesně ohraničeny (obr. 39). Přes to se zdá, že membrana vacuol nejdéle vytrvává, ježto ku př. v buňkách čepiček, jež jsou daleko více vystaveny působení chloroformu než dermatogen nebo periblem membrana vacuol není zgranulována, ačkoli již plasma definitivního vzhledu desorganisace nabyla (obr. 41).

Ve zmíněné již zoně $2^1/_2$ mm od vegetačního bodu vzdálené jádra

i plasma nahromaděny jsou ve směru vnikajícího chloroformu. Značný počet jader jeví silné zvětšení a vytékání části obsahu (obr. 40).

Achromatická vlákénka figur kinetických úplně zmizela. Také řady granulí se rozpadly, takže chromosomy leží nyní uprostřed jemné zrnité hmoty (obr. 39), která vznikla přeměnou vlákének. Také vřeténka spojovací zmizela, stavše se granulosními. Desky jaderní založené mezi dceřinnými jádry jeví se jako dvě rovnoběžné řady hustě seskupených granulí, mezi nimiž probíhají můstky, tolikéž zrnité (obr. 38). Můstky ty odpovídají oněm, které Srasburger [13]) konstatoval při tvoření se buněčné desky, a které zůstaly jako spojení mezi rozdělenými uzlíčky (dermatosomy) na spojovacích vláknech vystupujícími.

30 minut: Plasma stala se silně granulosní, tolikéž vakuoly vnějších řad buněčných. V buňkách vnitřních (centralních) řad však dosud přítomny jsou přesně ohraničené, enormně vzrostlé vakuoly, které figury kinetické deformují, jádra klidná ke stěně buněčné zatlačují (obr. 47) a zřejmě deformují (obr. 48). Plasma takovýchto buněk má vzhled téměř homogenní, gelatinosní. Hned po tom však dostavuje se granulace membrany vakuolové, v plasmě objeví se granula a nepřesně ohraničené malé vakuolky. Kolem jader objevují se jasné dvůrky, které svým nepřesným ohraničením distinktně od periplastů se liší (obr. 58). V dalším postupu plasma se nahromadí kolem jádra na místě jasného dvůrku (obr. 61) a nabývá zhoustnutím intensivní barvitelnosti. Vzrůst jader a vytékání jich obsahu stále více buněk zasahuje (obr. 57). V čepičkách jádra docela jsou vyteklá (obr. 42 — 46).

Chromosomy figur postrádajících nyní achromatických vláken tloustnou následkem vzrůstu vakuolek v nich se objevivších. Zajímavo je, že v jednoduchém chromosomu vždy jen jedna řada vakuol se vyvine, kdežto v chromosomech v aequatorialní desku sestavených, které se skládají ze dvou slepených dceřinných pentlic, dvě řady vakuolek vedle sebe jsou uloženy (obr. 59). V čepičce jsou chromosomy slity již v jednu massu vykazující množství vakuolek. V obr. 60. znázorněna taková massa vzniklá z aequatorialní desky.

Po 45 minutách působení chloroformových par jeví se plasma granulovanou. Kolem jader buďto je vyvinut hyalinní dvůrek (obr. 71) anebo již na jeho místa nastupuje plasma silně se barvící a hustě zrnitá (obr. 72). Že se zde jedná o proudění plasmy směrem k jádru,

[13]) Strassburger, E., Die pflanzlichen Zellhäute. Prings. Jahrb. Bd. 31.

viděti z velikých a četných vakuol na periferii vzniklých. Chromosomy chovající již četné vakuolky stávají se tekutými a slévají se v místech dotyku, ať náležejí kterémukoli stadiu kinetickému. Některá taková různá stadia znázorněna jsou v obr. 90. *a* a *d* bezpochyby jsou přeměněné spiremy, *b* a *c* aequatorialní desky.

Po dvou hodinách působení chloroformu je plasma stejnoměrně zrnitá a stejnoměrně vyplňuje obsah buněčný. Kolem všech jader nejmladších partií nalézáme tělíska ponejvíce kulovitá, začasté s jádrem souvisící (obr. 73), a také volná, která vznikla zmíněným již processem vzrůstu a praskání jader. Obsah z jader vyniklý obklopil se svojí vlastní membranou a může tedy býti srovnán zjev tento s fragmentací jader. Vyjmuta jsou jádra, jež se nalézala ve stadiu spiremu. Ta podržují svůj tvar, ale v chromatinové pentlici pozorujeme popsané již malé vakuoly.

Odtud již se nic v buňkách působením chloroformu nemění. Plasmolysou nedostaneme viditelných změn i možno kořeny považovati za odumřelé.

Vraťme se však k rychlému vzrůstu jader způsobenému chloroformem. Tento vzrůst dá se pozorovati již po 15 minut trvajícím působení chloroformu a lze ho pozorovati docela dobře za živa. Plasmolysou lze jádro smrštiti nebo stáhnouti na původní velikost, i zakládá se bezpochyby vzrůst ten na objevení se osmoticky působivých látek v jádru. Snad jsou to ve větším množství přítomné kolloidní látky, které přece osmoticky působí, ač je jejich osmotická energie nepatrná. Že také v normalním jádru se nalézají osmoticky působivé látky a že blána jaderná je tolikéž semipermeabilní, bude ukázáno v následujícím odstavci. Upozorniti tu třeba také na fakt Schwarzem a Zachariasem konstatovaný, že se v jaderné šťávě nalézá ve vodě rozpustná bílkovina. Ale nejen membrana jaderná má vlastnosti semipermeabilní blány, nýbrž i blány nových vakuol v jádru vznikajících. Vývoj těchto vakuol, jejž i na živém materialu sledovati možno, počíná v buňkách chloroformu nejvíce vystavených (calyptralních) již po 15 minutách (cfr. obr. 56). Vakuoly objevují se v nitru jádra, bezpochyby podobně jako v pentlicích, tedy v chromatinu. V calyptře dosáhnou ohromného vývoje a způsobí několikeronásobné zvětšení jader (obr. 62 — 67). Nemůže-li membrana vakuol těch, nebo membrana jader vzrůstu vakuol stačiti, praskne (již po 15 minutách) a možno spatřiti na povrchu hyalinní kapičky jaderné šťávy (obr. 57, c, d; g). Ty berou na se vždy formu kulatou, což svědčí pro jich tekutý stav. Později také část retikula a zrníček chromatinových se ven vytlačuje (obr. 57 d, e, f),

s těmi také nucleoly (obr. 54) mohou vyjíti z jádra. Partie ven vytlačená buď může se obklopiti svojí membranou (obr. 40, 73), nebo rozpadá se v zrníčka (obr. 57 g). Toto rozpadávání přivodí pak úplnou granulosní degeneraci partií ven vytlačených (obr. 45). Granula ta jsou malá, přesně kulovitá a rozejdou se diffusně v buňkách úzkých po cytoplasmě strany, v níž jádro vyteklo (obr. 42) nebo v širších buňkách po celém obsahu buněčném (obr. 46). Jádro prasklé a vyteklé buď zacelí otvor a nabude normalního tvaru (obr. 44), nebo zbude z něho prázdná, nepravidelně zohýbaná membrana (45, 46).

Že vskutku rychlý vzrůst způsobil vyplynutí obsahu jaderného, lze viděti srovnáváním jader z kořenů normalních a chloroformovaných. V obr. 57 a, znázorněno jádro z kořenu chloroformovaného, 57 b, jádro normalního kořenu. Toto je značně menší. Ostatně lze tlakem na jádra, kterým se analogicky membrana jaderná napíná jako vzrůstem obsahu jaderného, docíliti úplně analogických zjevů jako působením chloroformu.

Ve případech, kdy se uvnitř jádra vytvoří veliké vakuoly, způsobí stálý jejich vzrůst takové napjetí, že se celé jádro rozpadá ve množství partikulí (obr. 68, 70), které obyčejně různě jsou veliké, ale vždy zakulacené. Zřídka rozpadá se jádro ve stejně veliká granula (obr. 69). Partikule povstalé rozpadnutím se jádra rozšíří se obyčejně diffusně po celém obsahu buněčném (obr. 40, 68, 69, 70). Ve větších kuličkách, které jeví silnou barvitelnost a dle mikrochemických reakcí z plastinu a nucleinu se skládají, objevují se opět vakuoly (obr. 70), které mohou způsobovati další vzrůst a následující rozpadnutí.

Klemm došel k názoru, že při působení jedů na buňku a desorganisaci dostatečně silnými dosemi docílené, v plasmě a jádru podstatně stejné zjevy se dostavují. Částečně potvrzují moje nálezy jeho náhled. Neboť jako v plasmě se objevuje množství vakuol působením chloroformu, tak i v jádru se s nimi setkáváme, v obou případech rostou, ale kdežto v plasmě membrana vakuol granulosně degeneruje a pozbývá vlastností poloprůchodných blan, jádro přímo násilně je roztrháváno a vzniknou-li v partikulích takto vzniklých nové vakuoly, může se process znova opakovati. Řekli jsme již, že velmi záhy působením chloroformu effekt turgoru klesá, tedy také turgor. To způsobeno je tím, že blána vakuol i pokožková vrstva cytoplasmy stávají se pro některé látky průchodnými. De Vries[14]) a Pfeffer to ukázali

[14]) De Vries, H.. Plasmolytische Studien über die Wand der Vacuolen, Pringsh. Jahrb. f. wiss. Bot. Bd. 16, 1885.

působením jedů a anaesthetik. Ale okolnost, že vakuoly přece zbývají, ba rostou a reagují na změnu osmotické energie media v němž se nalézají, dokazuje, že permeabilita neplatí pro veškeré látky ve šťávě buněčné se nalézající. Energie (osmetická) zbylých látek stačí sice pro udržení těchto vakuol, nestačí však ku viditelnému effektu týkajícímu se napjetí blan buněčných. Vzrůst vakuol pak třeba vysvětliti změnou odporu, jejž klade vzrůstu vakuol za normalních poměrů jednak plasma, jednak membrana vakuol. Plasma dvojím možným způsobem: 1. energií bubřivosti, 2. osmotickou energií v ní obsažených látek. Neznáme však ani pro normalní poměry, který faktor z těchto dvou je rozhodující, nemožno tedy ani zde vyložiti, který z nich se do té míry změnil, že umožňuje vzrůst vakuol, jaký je ku př. v obrazech 47 a 48 znázorněn.

Vakuoly ty, poněvadž jim plasma neklade překážek, přes to že jejich energie osmotická je nepatrná (značně menší, než 3% dus. dras; neboť se roztokem tímto velice kontrahují), rostou a zatlačují celý obsah buněčný ke stěnám, podobně jako musí se zvětšovati každá semipermeabilní blána uzavřená a obsahující osmoticky působící látky, ve vodě, neklade-li se jí překážek. Pro ten případ, že by zůstala i po chloroformování bubřivost plasmy stejná, musíme míti za to, že v normalních poměrech hlavním faktorem, jímž plasma klade odpor enormnímu vzrůstu vakuol, je osmotická energie látek v plasmě obsažených. Neboť jenom zmenšením této energie možno spůsobiti zmenšení odporu rozšiřující se vakuole kladeného. Zmenšení této energie snadno může býti přivoděno tím, že se pro látky ji působící stala pokožní vrstvička plasmatická, za obyčejných poměrů tolikéž jako semipermeabilní blána působící, permeabilní. Vskutku také nemusí ani za normalních poměrů býti permeabilita obou blan stejná (Pfeffer: Plasmahaut und Vacuolen, 1890) a specielně pro působení jedů je pochopitelno, že pokožní vnější plasma dříve bude alterována (dříve se stane permeabilní), než blána vakuol. Tímto časovým rozdílem dána je možnost vzrůstu vakuol v cytoplasmě se nalézajících.

Také však není pravdě nepodobno, že bubřivost plasmy se působením chloroformu zmenšuje, čímž tolikéž odpor vakuolám kladený klesá. Definitivní rozhodnutí bude možným, až se poměry ty vysvětlí pro normalní buňky a sice methodou jak ji asi Pfeffer naznačil (Pflanzenphysiologie, p. 118).

Také enormní vzrůst jádra třeba přičítati okolnosti, že osmotický tlak látek v něm obsažených je větší než odpor jim se strany blány jaderné a plasmy kladený. Je-li blána jaderní anebo membrana

vakuol v jádru se vytvořivších dosti duktilní, dána je možnost jádru nebo vakuolám v něm obsaženým růsti až mez elasticity membran zmíněných je dosažena. Nastává jich roztržení a vytékání obsahu, jak je znázorněno ku př. obr. 57. Že se příliš osmotická energie jádra normalního neliší od energie jádra chloroformovaného, vysvítá z té okolnosti, že roztokem téže osmotické působivosti obojí jádra lze ve stejné míře stáhnouti (cfr. obr. 50.). Příčina enormního vzrůstu jader stejně jako při vzrůstu vacuol cytoplasmatických spočívá tedy především ve zmenšení odporu, jenž se osmotickému tlaku klade se strany protoplasmy nebo membrany jaderné. Okolnost, že jádra nalézající se v profasi z počátku nepatrně — oproti jádrům klidným — se stahují plasmolysou (obr. 109.) později pak vůbec nereagují na změnu osmotické působivosti media, dokazuje, buďto že nechovají ve stadiu tomto žádných osmoticky působivých látek, nebo že blána jich pozbyla semipermeability, nabyla charakteru blány porosní, tak jako blány vakuol cytoplasmatických nebo plasmatická vrstva pokožní.

Při vytékání, vlastně vytlačování jaderného obsahu, způsobeného elasticitou membrany jaderné, pozorovati lze zajímavý zjev v retikulu jaderném. Toto radialně od otvoru, kudy část jeho byla vytlačena, táhne se k membraně jaderné. Zároveň oka sítí, po případě dutinky, jež dojem sítivosti vyvolávají, jsou v tomto směru protaženy. Vlákna nebo lamelly sítiva lze sledovati až k jaderné membraně a dobře tu možno pozorovati, že se na membraně upínají. Při vytlačení části obsahu napínají se lamelly a sítě v jádru zbylé, ježto jsou tlačeny ven ale zároveň upjaty k jaderné membraně. Z toho následuje, že sítivo jaderné s membranou dosti pevně souvisí, že tedy neleží volně v dutině membranou jadernou obklopené.

Z toho, co právě bylo o účincích chloroformových par na meristematická pletiva pověděno, je pro nás důležito konstatovati toto: 1. Současně se ztrátou turgescence pozorovati lze kterak bipolarní periplasty, které dosud nejsou obepjaty vlákénky achromatickými, přijímají tvar kulovitý. 2. Další vývoj kinetické figury se obyčejně zastavuje, zřídka pokračuje a v tom případu vytvoří se figury polycentrické. 3. Zastavení kinetických processů souvisí s rozpadáním se achromatických vlákének v řady zrníček, které pak se rozejdou v nepravidelně uloženou hmotu. To se děje v době, kdy plasma ještě je živa, jak lze poznati z té okolnosti, že reaguje na změny v osmotické působivosti roztoku buňku obklopujícího.

Zastavují se tedy kinetické processy dříve, než odumírá plasma. To souhlasí s posledními údaji Samassovými (l. c.), které zní proti

Demoorovým interpretacím pokusů, dle nichž se i v odumírající nebo inaktivní plasmě pochod kinetický, ovšem po případě s některými modifikacemi dokončí. Ocenění ostatních resultatů podáno bude v odstavci pojednávajícím o fysikalních vlastnostech protoplasmy.

Zbývá mi ještě uvésti výsledky pokusů, ve kterých jsem dal působiti parám chloroformovým na kořeny bobu (*Vicia faba*). Změny, které tím způsobem byly vyvolány, úplně odpovídají změnám na kořenech *Allia* pozorovaným. Také zde spolu se ztrátou turgescence objevují se v kořenech kulovité periplasty (obr. 74), které jsou zde velmi nápadny, ježto obklopeny jsou hustou, zrnitou plasmou. Periplasty s vyvinutými již vlákny achromatickými nepozbývají bipolarity (obr. 77). Delším působením chloroformu stává se ohraničení periplastu oproti cytoplasmě nepřesným.

V obr. 80—89 znázorněny některé charakteristické nálezy na kořenu 15 minut působení chloroformu vystaveném učiněné. Plasma je již stejnoměrně zgranulovaná, barvitelná granula nahromaděna často proti směru vnikajícího chloroformu (obr. 83, 84). Achromatická vlákna jsou rozpadlá v zrníčka, ve chromosomech řada malých vakuol. Plasmolysou lze tyto vakuolky přivésti ku stažení, takže pak mají vzhled tmavších bodů v homogenním chromosomu (obr. 81). V té době také začínají chromosomy v místech dotyku splývati (obr. 84, 85), klidná jádra vzrůstají a praskají, takže jich obsah podobně, jako u *Allia* vytéká ven. V calyptře začasté objevují se jádra jevící enormně vzrostlé vakuoly. Plasmolysou (provedenou 3% dus. dras.) lze jádra ta smrštiti (obr. 89) tak, že přijmou tutéž velikost, jako isosmotickým roztokem plasmolysovaná jádra normalních buněk. Ježto lze celá jádra plasmolysou ku stažení přivésti (obr. 88.), musíme míti za to, že membrana jaderná tu působí jako semipermeabilní blána.

Pozoruhodných výsledků lze docíliti v pokusu, kde kořen několik minut působení chloroformu vystavený přeložíme do čistého vzduchu a po delší době konservujeme.

Pětiminutové působení stačí ku vyvolání kulovitých periplastů, způsobenému, jak níže bude vyloženo, odstraněním turgescence. Dáme-li po těchto pěti minutách kořen do čistého vzduchu, dostavuje se pozvolna turgescence zpět. Po 15 minutách kořen jeví se turgescentním, ač dosud nenabyl úplně původní délky. A tu lze nalézti opět bipolarní periplasty, však jejich delší osa je průměrně kratší než-li u kořenů normalních. S turgescencí se tedy bipolarita opět vrátila. (Kořeny po nějaké době rostly dále).

Působení chloroformu sedm minut trvající poškozuje kořeny

smrtelně. Neboť po té do vzduchu dány nenabývají již turgescence, periplasty zůstávají kulovitými (obr. 74) a buď se pozvolna vyvinují dále, nebo mizí tím, že z periferie do nich vnikají proudečky protoplasmy (obr. 79). Vyvinují-li se periplasty dále, tvoří se na nich hrbolky a od těch vyrůstají po periferii periplastu vlákénka. Tím dostáváme polycentrické figury, nebo aspoň jich základy, jak jsou znázorněny v obr. 76 a 78. Zřídka se takové figury vyvinou také v kořenech, jež do vzduchu po chloroformování vůbec nepřišly (obr. 89).

Pokusy konané s kořeny bobu potvrzují tedy úplně nálezy na *Allia* učiněné. Také zde setkáváme se s kulovitými periplasty současně se ztrátou turgescence se objevujícími a po té s polycentricky založenými figurami.

Působení plasmolysy na meristematické buňky.

De Vries[15]) ukázal, že buňky plasmolysované zůstávají na živu po dlouhou dobu, i několik dní, že reagují na změny v koncentraci plasmolysující tekutiny a že se dají uvésti ve stav turgescentní, jenom když není přechod příliš náhlý. Pfeffer[16]) však udává, že meristematické buňky po nějaké době v silnějším roztoku plasmolytickém odumírají, což se jeví tím, že plasmolytické stažení buňky mizí, ježto se dosud semipermeabilní blanky (pokožková a vakuol) stávají permeabilními, propustnými pro roztoky krystalloidů buď ve vakuolách nebo v plasmolytickém roztoku přítomné. Je známo, že i v plasmolytickém roztoku proudění protoplasmy trvá, ovšem pokud jsou roztoky ty neutralními, že se struktura plasmy nemění, i nebylo následkem těchto fakt změnám plasmolysou vyvolaným věnováno mnoho pozornosti. Dalo se však a priori očekávati, že plasmolysou vyvolány budou změny v buňce, neboť nastávají plasmolysou úplně jiné poměry rovnováhy v plasmě, množství vody v buňce obsažené a koncentrace šťav buněčných se změní, plasmatické můstky buňky sousední spojující se přetrhají, vzájemný tlak buněk na sebe se změní atd. Pfeffer (l. c.) má za to, že poškození, jež plasma utrpí plasmolysou, je mechanického rázu, dá se však mysliti, že se dostavují také vlivy látek plasmolysu-

---

[15]) De Vries, H., Plasmolytische Studien über die Wand der Vacuolen. Pringsh. Jahrb. f. wiss. Bot. Bd. 16, 1885.

[16]) Pfeffer, W., Druck- und Arbeitsleistung durch wachsende Pflanzen, Abh. d. kön. sächs. Ges. d. Wiss. (math. nat. Cl.) Bd. XX. 1893.

jících, přes to, že plasma má vlastnost samostatné volby kvalitativní i kvantitativní ve přijímání a vydávání látek.

Především uvedu pokusy, v nichž kořeny bobu (*Vicia faba*) plasmolysovány byly roztoky cukru třtinového. 12% roztok plasmolysuje kořeny docela. V kořenu po 10 minut v roztoku takovém položeném jevily se krásně kulovité periplasty (obr. 91). V málo případech pozorováno bylo v kořenu ponechaném 20 minut v tomže roztoku vytvoření polycentrické figury (obr. 92) a sice prostřednictvím hrbolkatého periplastu. V tomže kořenu pozorován i případ s jednostranným kuželovitým vřeténkem. Tyto nebo obdobné zjevy dostavily se v kořenu plasmolysovaném 15% roztokem třtinového cukru již po 10 minutách (obr. 124, 125). Zde také již pozorována u stadií metakinetických nebo u aequatorialních desek přeměna achromatických vláknek ve hmotu zrnitou. Tato přeměna děje se postupem velmi rozmanitým. Buď z jedné strany počíná, takže máme pak v určitém stadiu jen jednostranné komplexy spojovacích vláknek, jako jsou ku př. v obr. 102 a 104 znázorněny. Obrazy kresleny dle praeparatů z kořenů, jež ponechány byly 10 minut ve 15% roztoku cukru, potom dány na 3 minuty do destillované vody a konservovány. Jiný případ regresse vřeténka je ten, kdy toto ze všech stran stejnoměrně se mění v zrníčka, takže máme v určitém stadiu (ob. 126, 10 minut v 15% cukru) soudečkovité, všestranně volné vřeténko. Nebo propadá zona aequatorialní nejdříve granulaci (obr. 95).

Plasma buněk, v nichž se kinesa odehrává se plasmolysou sice stáhne, ale v nejmladších partiích embryonalních vůbec se na rozích nezakulatí (obr. 93). Jen v tom případu, kdy se v rozích nalézají vakuoly, zakulatí se plasma také zde (obr. 91), ale ponejvíce nepravidelně. Zvláště dobře lze účinek vakuol pozorovati v tom případu, kdy v jedné polovině buňky vakuol není, nebo docela nepatrné, ve druhé však jsou. Tu na té straně, kde se vakuoly nalézají, buňka se zakulatí, na druhé nikoliv (obr. 92).

Plasmolysou tedy vzaly na se periplasty tvar kulovitý. Netrvá-li plasmolysování dlouho a my uložíme plasmolysovaný kořen do destillované vody, takže se stane opět turgescentním, vrací se bipolarita periplastu zpět (obr. 100). Kořen, z něhož obrázek kreslen, nalézal se po 5 minut ve 13% roztoku cukerném, byl pak vložen na 3 minuty do vody a ihned konservován. S turgescencí se tedy bipolarita periplastu opět navrací. Začasté vyvoláme plasmolysou zkrácení figury kinetické a zřejmé objevení se periplastu také v aequatorialní zoně jádra (obr. 105).

Již po plasmolyse (12, 15%) 10 minut trvající zastavují se pochody kinetické a vřeténko se stává zrnitým. Jen stadia v profasi se nalézající mohou se někdy vyvinovati dále a vytvořiti abnormí, polycentrickou figuru. Sesílením roztoku se zastavení kinese ještě uspíší. Returgescencí však pochody kinesi zastavující se nepřeruší, naopak ony postupují v zasažených figurách dále; přetrvávají tedy příčinu zastavení ono způsobivší. Sem odnášející se pokusy, na jichž základě kresleny obr. 94—97. Kořen bobu byl plasmolysován po 10 minut ve 12% roztoku cukerném, po té na 10 minut dán do destillované vody. Ohledání kořenů po 10 minut plasmolysovaných a hned konservovaných ukázalo sice, že vřeténka počínají se měniti v granulovanou hmotu, ale větší část vlákének dosud byla zachována. Také pokus, kdy returgescence trvala jen 3 minuty ukázal, že vřeténka nebyla úplně degenerována (obr. 102, 104). Ve zmíněném však pokusu, kdy returgescence trvala 10 minut, buď vřeténka úplně byla přeměněna na jemně zrnitou hmotu (obr. 94, 97) nebo zřídka přítomna byla v nepatrném zbytku (obr. 95).

Zároveň také již chromosomy splývaly (obr. 99) a objevovaly se v nich vakuoly. Nepatrné vakuolky objevují se působením plasmolysy v úplně obdobném způsobu jako při chloroformování. Stojí v jedné řadě v pentlici chromatinové (obr. 98), průběhem plasmolysy však se daleko více zvětšují, než při chloroformování.

Že zastavení pohybu chromosomů nedálo se současně, lze souditi z té okolnosti, že často nalézáme některé již na polu, jiné blíže aequatoru. Když pak se chromosomy slévají na místech dotyků, povstávají nepravidelná jádra po celé délce původní figury se táhnoucí, často na koncích kulovitá, uprostřed zúžená (obr. 96, 103). Vůbec je ne obyčejné množství různých abnormalních tvarů jader, jež se tvoří vlivem plasmolysy a bylo by zbytečno je všecky zobrazovati. Také formy multipolarních figur, jež se někdy vytvořují, jsou rozmanité. Vzácné jsou vskutku radialně multipolarní figury, jak jednu takovou obr. 92 představuje, hojnější monaxialně multipolarní vřeténka obr. 98 a 99 znázorněné. V některých případech vytvoří se kol periplastu jinak normalně bipolarního silná membrana (obr. 101) a takové periplasty dlouho (až i $1/2$ hodiny) nezměněny v kořenu plasmolysovaném vytrvávají.

Ještě energičtěji než-li roztoky cukrové působí na processy kinetické roztoky dusičňanu draselnatého. Pěti a šesti procentní roztok působí tak rychlou degeneraci achromatických vláken, že po 10 minutách nenalézáme ani stopy po původním vřeténku. Kdežto při plasmo-

lyse cukrem způsobené vlákénka pravidelně od některého místa počínaje mizí, granulují se zde nepravidelně, některé uvnitř vřeténka, jiné současně na periferii (obr. 114 b). Vytvoří-li se působením dusičňanu draselnatého achromatické figury, jeví se začasté nesouměrně radialními (obr. 100, 108) anebo se objevují způsoby, které přímo lze nazvati pathologickými. Neboť třeba zde výslovně podotknouti, že vývoj multipolarních figur je modifikovaný vývoj figur bipolarních. Nechtěje zde zabíhati do podrobností více morfologického a ontogenetického rázu, podotýkám, že důležitý znak vegetačních figur je vystupování vlákének na periferii periplastu. Kdežto tato vlákénka normalně probíhají ve směru aequatorialním, vytvořují se vlivem plasmolysy nebo chloroformování buď kol hrbolků, nebo při kulovitém tvaru figury nepravidelně na periferii (obr. 24.) Vyskytne-li se tedy tvoření se vláken radialné beze vztahu k periferii periplastu (obr. 106), musíme považovati způsob takový za pathologický. Ostatně jsou pathologické, vlivem jedů vyvolané figury polycentrické v zoologii již známy[17]). Také plasmolysou dusičňanem draselnatým způsobenou lze dokázati rozdíl mezi fysikalními vlastnostmi cytoplasmy buněk klidných a dělících se. Tyto se na rozích vůbec nezakulacují (obr. 114, b) nebo jenom nepatrně (obr. 119 a). Při větším zakulacování se možno pozorovati souvislost zjevu toho s přítomností vakuol (obr. 119, d). Ostatně je pravděpodobno, že delším působením plasmolysy cytoplasma mění svůj stav, neboť ku př. v praeparatech z kořenů $^1/_2$ hodiny plasmolyse vystavených daleko více je rohů zakulacených v buňkách se dělících (obr. 107), než v buňkách z praeparatů jen 5 minut plasmolysovaných. Že již tato doba stačí k úplnému proniknutí užívaných kořenů plasmolysující tekutinou, vysvítá z toho, že buňky klidné vedle nezakulacených dělících se vykazují normalní plasmolysu (obr. 119) a sice i v nejvnitřnějších vrstvách pleromových.

Jinak se tu setkáváme se zjevy již známými. Tak především s periplasty jádro v podobě koule obklopujícími (obr. 119). Plasmolysou ne dlouho trvající a následující pak returgescencí lze dáti periplastům opět bipolarní tvar. Velmi nápadny jsou však při plasmolyse změny tvaru i struktury klidných jader. Ony dostavují se také při plasmolyse cukerným roztokem vyvolané, ale chci je vylíčiti zde společně pro obojí způsob plasmolysy.

Především lze konstatovati, že se plasmolysou jádra smršťují. Ne však pravidelně tak, aby podržely svůj původní tvar, nýbrž po-

[17]) Podrobnější zprávy viz: Němec, B., Abnorme Kerntheilungen in der Wurzelspitze von *Allium cepa*. Sitzb. d. böhm. Ges. d. Wiss. 1898.

dobně jako při plasmolyse dospělých buněk (*Tradescantia*, *Elodea etc.*) tak, že některá místa jich povrchu zůstávají lpěti na cytoplasmě jádro obklopující, takže při vydatné plasmolyse jádro jako by jemnými vlákénky s okolní cytoplasmou souviselo, membrana pak je do vnitř jádra prohnuta (obr. 113, 121, 122). Že se tu vzkutku jedná o vliv plasmolysy, viděti z toho, že returgescencí cytoplasmy docílí se zároveň returgescence jádra. Stahují se pak při plasmolyse jen jádra klidná a ta, která se nalézají v prvním stadiu profase (obr. 109), kdy chromatinová pentlice v podobě dlouhého tenkého vlákna jádrem probíhá. Plasmolytická stažitelnost jádra dokazuje, že membrana jaderná je semipermeabilní a že obsah jádra chová osmoticky působivé látky. Toho ostatně použili jsme také k výkladu enormního vzrůstu jader, s jakým se setkáváme při chloroformování buněk vegetačního vrcholu. Vedle toho vznikají při plasmolyse jádra hrbolky také tenkráte, když překážejí pravidelné kontrakci jádra chromatinové kličky (obr. 109).

Podobně jako při působení chloroformu vytvořují se také vlivem plasmolysy v jádru vakuolky, které vzhled jádra klidného rychle změní. Můžeme je pozorovati již po pěti minutovém působení dusičňanu draselnatého (obr. 121, 122). Vzájemným tlakem, jímž na se vakuolky jaderné působí, stávají se jich membrany rovinnými. Dosáhnuvše však v klidném jádru určité velikosti dále se nemění. Pozvolný vzrůst lze však pozorovati u vakuol, jež obdobně jako v klidném jádru, v chromatinových pentlicích se tvoří (obr. 98). Původně malé vzrůstají až tvoří chromatin kolem nich tenkou membranu (obr. 115). Ježto pak chromosomy delším působením plasmolysy splývají dohromady, nepravidelná jádra vytvoří se tím způsobem z chromatických figur, jež mají vzhled plasmolysovaným jádrům normalním úplně podobný (obr. 111, 118). Ovšem bývá tvar jich podle stadia, v němž byly plasmolysou zastiženy, nepravidelný. Tak povstalo jádro v obr. 117 znázorněné ze spiremu, 116 z aequatorialní desky, 111 a 118 ze stadia metakinetického.

Charakteristické je pro nucleolus, že se působením plasmolysy stává zrnitým z alveolek složeným. Zároveň je vytlačován po delší době plasmolysy ($^1/_2$ hod.) z jádra ven do prostory mezi jádrem a plasmou vzniklé a můžeme všecka stadia tohoto prostupování nucleolu nalézti. První stadium, kdy nucleolus přitlačen je k membraně jaderné znázorněn v obr. 107, další, kdy vskutku prostupuje mebranou v obr. 112 a konečně, kdy značně naduřen leží vedle jádra v obr. 110. Nucleolus vedle jádra ležící nemá tvar kulovitý, nýbrž nepravidelný, často srpovitý, takže dělá docela dojem srpkovitých nucleolů popiso-

vaných [18]) pro jádra buněk sporogenních. V našem případu je srpkovitý nucleolus ovšem artefaktem vyvolaným plasmolysou a dokazuje, že v jádru vystupují změny povahu nucleolu v té míře měnící, že tento jako cizí těleso z jádra je vypuzován ven. V živočišné fysiologii a pathologii vystupování nucleolů z jader je dostatečně známo a připisuje se nucleolům takovým význam excretů. Tyto processy v jádru se odehrávající ve srovnání s faktem, že se v cytoplasmě nové nukleoly normalního vzhledu tvoří poukazují k tomu, že nejsou pochody plasmolysou v jádru a cytoplasmě vyvolané identické. V jádru se nucleoly modifikují a vypuzují ven, v cytoplasmě však vznikají nucleoly normalního vzhledu a persistují.

Tvoření se nucleolů vlivem plasmolysy v cytoplasmě patří k nejzajímavějším zjevům pokusem vyvolaným. Po půlhodinném působení plasmolysy na meristematické buňky nenalézáme ani stopy po vláknitých achromatických differenciacích. Na místě jich, kde před čtvrt hodinou bylo lze pozorovati jemně zrnitou hmotu (cfr. obr. 94, 97), nalézáme nukleoly (obr. 107 a) a sice čisté kulaté homogenní, erythrofilní v pepsinu nepatrně se rozpouštějící, 50% kyselinou solnou a koncentrovaným roztokem žíravého drasla (po 5 minut působení) se nerozpouštějící, charakteru tedy plastinového. Že vskutku vznikly z achromatických vláken, plyne z těchto okolností: 1. nalézají se na místech původních vláken; a sice při zastavení posledních metakinetických stadií mezi oběma abnormě rekonstruovanýma jádry (obr. 107 a, 111, 118), při zastavení stadia desky aequatorialní na obou stranách desky (116), při zastavení spiremu na různých stranách jádra. V prvním případu vznikly tedy nucleoly ze spojovacích vláken (obr. 107 a), ve druhém z kuželovitých polovin vřeténka (116), při třetím z periplastu, na němž snad již tvořila se polycentrická figura (obr. 117).

Počet takto vzniklých mimojaderných nukleolů není stálý. Při stadiích metakinetických vytvořují se dva, tři, pét i šest, méně při stadiích desky aequatorialní a periplastu (3—4). Osud plasmolysou vyvolaných mimojaderných nukleolů jsem nesledoval. O významu tohoto zjevu promluveno bude ve zvláštním odstavci.

Bylo již pověděno, že působí roztoky dusičňanu draselnatého daleko intensivněji, než roztoky cukrové. Příčina toho může býti dvojí. Buď rychlost diffuse obou membranou buněčnou a rychlost s jakou působí stažení protoplastu je různé a odtud i podráždění stažením

---

[18]) Zimmermann, A., Morphologie und Physiologie des Pflanzlichen Zellkernes Jena, 1868.

způsobené intensivnější, pochody kinesu zastavující rychlejší, anebo působí oba roztoky hmotně různě na pokožkovou plasmu, se kterou přece musí do styku přijíti, nebo konečně v nepatrné míře pronikají do protoplastu a zde různou intensitou plasmu dráždí. Vskutku je rychlost, s jakou diffundují roztoky cukru třtinového jen asi třetinu tak velká, jak diffuse isosmotického roztoku dusičňanu draselnatého, ovšem jen pro tak slabé roztoky, jakých při plasmolytických pokusech užíváme[19]). Je tedy velmi snadno možno, že částečně se rozdíl mezi působením obou roztoků na kinesu tímto rozdílem v pronikání membran a tím způsobenou nestejnou dobou trvání smrštění plasmy dá vysvětliti. Není však nemožno, že pro dusičňan draselnatý, který již v koncentracích ku př. 5% po delším působení zřejmě jako jed působí, již pro dobu tak krátkou, jako jsou ty, po které působil v našich pokusech, jako jed působí, a urychluje zastavení kinesy. Pro cukr ovšem nemůžeme přijímati hmotné působení škodlivé.

Z té příčiny podávají pokusy, v nichž plasmolysa provedena roztokem cukru, čistší resultaty o účinku plasmolysy jako takové. Pozorování in vivo (na chlupech Solanum) kde možno přesně stanoviti dobu, kdy začíná plasmolysa a tedy rozdíly v rychlosti diffuse dají se vymýtiti, bylo potřebí u dusičňanu dras. doby o 25% menší k vyvolání těchže účinků než při užití isosmotického roztoku cukrového. To svědčí pro názor, že u dus. dras. přicházejí k platnosti i vlivy hmotné.

Výsledek plasmolytických pokusů je ten, že karyokinetické pochody účinkem změny osmotických poměrů v buňce vyvolané změnou v mediu, jež buňku obklopuje, rychle se modifikují a pak zastavují. Přes to, že plasma je živá, že je schopna po vrácení původních poměrů dále normalně žíti, zastavuje se kinesa již po účinku plasmolysy sotva čtvrt hodiny trvajícím. Netřeba zde ještě jednou opakovati, že pokusy ty s nezvratnou jistotou svědčí proti Demoorovým, jíž při diskussi účinků chloroformu zmíněným názorům. Ba ony mluví pro správnost myšlénky Samassou vyslovené, že totiž jádro a jeho životní processy jsou choulostivější než cytoplasma. Ovšem třeba se držeti pouze na jisto postavených fakt a nesevšeobecňovati. Neboť pokusy se živočišnými objekty poukazují k možnosti opačných poměrů.

Plasmolysou lze především vyvolati periplasty kulovitého tvaru (obr. 91), returgescencí v čas zavedenou lze koule ty přivésti zpět ke tvarům bipolarním (obr. 100). Podobně jako při účincích chloro-

[19]) H. de Vries, Plasmolytische Studien etc. p. 568.

formu, souvisí také zde tvar periplastu s turgescencí. V těch případech, kdy periplast zastižen v okamžicích, kde se chystá vytvoření achromatických vláken, možno plasmolysou docíliti docela nepravidelné uložení vláken těch (124), možno vyvolati hrbolkaté periplasty vedoucí k polycentrickým figurám (obr. 92, 108, 120) nebo jednostranným vřeténkům (93, 125).

Dalším působením plasmolysy vyvolána je degenerace vláken achromatických a sice podobně jako při působení chloroformu granulací počínající. Vlákna rozpadnou se v zrnitou hmotu (obr. 94), ve které objeví se dalším působením plasmolysy nucleoly (obr. 107 a, 116, 117, 118). Při chloroformování se mi nepodařilo dosíci podobného objevování se mimojaderných nucleolů, ač se tu také vlákénka v granula rozpadají. Zdá se, že chloroformováním příliš záhy se poškozuje plasma, plasmolysou se jen činnost její modifikuje.

Nejnápadnější je zjev, že se ve chromosomech působením plasmolysy objeví vakuolky (obr. 98) a sice úplně obdobně jako při působení chloroformu. Tyto vakuolky vyskytnou se však také v jádru, při čemž opět nalézáme analogie v pokusech s působením chloroformu. Vakuoly v chromosomech velmi silně rostou a vedou ku zvláštnímu způsobu rekonstrukce jader, který úplně se liší od způsobu normalního. Při tomto rekonstruují totiž se jádra tak, že se mezi chromosomy vytvořují anastomosy, v našem případu anastomosy ty zastoupeny jsou membranami vakuol (obr. 118). Jenom včasnou returgescencí lze přivésti dceřinná jádra k normalní rekonstrukci (obr. 94, 104).

Po Klemmově (l. c.) práci, který zkoumal pro mnohé jedy jich působení na strukturu plasmatickou a desorganisaci buněk, nepřekvapuje nás shoda mezi působením plasmolysy a chloroformování. Klemm ukázal, že jedy zcela různých chemických vlastností mohou v buňce tytéž zjevy vyvolati. K tomu nyní přistupuje okolnost, že nejen jed různých vlastností, ale i změna rovnováhy v buňce naprosto různým způsobem vyvolaná, v našem případu tedy hmotným a mechanickým působením zavedená, může vésti k témže zjevům. Zde bychom mohli ovšem míti za to, že právě odstranění turgescence v obou případech dosažené vyvolává shodnost zjevů těch. Pro některé okolnosti jistě tomu je tak, ku př. pro zakulacení periplastu a pro polycentrický vývoj figur, pro ostatní zjevy je však několik možností, které na ten čas není možno s nadějí na positivní výsledek diskutovati.

Důležito je v tom ohledu připomenouti pokus, který poukazuje k tomu, že se zde snad jedná o podráždění, které v plasmě vyvolává pochody kinesu zastavující. Plasmolysujeme-li totiž kořen bobu

6% dusičňanem draselnatým a sice jenom po tři nebo čtyři minuty a přeneseme jej potom do destillované vody, dobře omyjeme a dáme do původních normalních poměrů, pozorujeme přece po $^3/_4$ hod., že zastavení kinesy a granulosní degenerace přivedeny byly ke konci. Na jiných kořenech po 3 nebo 4 minuty plasmolysovaných a hned potom konservovaných možno konstatovati jistě mnoho achtromatických vřetének téměř netknutých a jenom na periferii v zrníčka přeměněných.

Z toho třeba souditi, že plasmolysou indukovány byly určité pochody, které trvají i když popud zde již není. To však je zjev pro pochody podráždění význačný a můžeme tedy i pro plasmolysu podráždění nějaké supponovati. Je otázka, jakého druhu podráždění to by bylo. Možno, že prosté mechanické stažení, zmenšení objemu plasmy, které ku př. u *Charazeí* působí dráždivě. Při náhlém zmenšení objemu mohou se dostaviti různá přesunutí a přeměny micell, čímž mohou býti přivoděny nové fysikalní i chemické pochody v konečném výsledku — zastavení kinesy se jevící. Bohužel jsou nám vlivy vnějších okolností na kinetické zjevy tak málo známy, že nemáme žádných souběžných zjevů, z nichž bychom aspoň nepřímo na processy plasmolysou vyvolané mohli souditi.

Při degeneraci spojovacích vláken upomínají počáteční stadia na spojovací vřeténka s jakými se setkáváme v buňkách živočišných. O těchto vyšla nedávno souborná publikace Hoffmann'ova[20]), který srovnávaje zjevy v živočišných buňkách se dostavující s poměry v rostlinných buňkách dochází k výsledku, že spojovací vlákna, deska buněčná a z nich vznikající různé formy vedlejších jader representují rudimenty oproti homologickým útvarům buňky rostlinné. Z tohoto stanoviska je velmi zajímavo, že při degeneraci spojovacího vřeténka vyvolané plasmolysou tytéž tvary nalézáme, jaké nalézáme v homologických rudimentních útvarech živočišných buněk. Kdybychom zde užili způsobu, jakým se v rostlinné morfologii soudí na fylogenetický vývoj z abnormit, mohli bychom považovati zmíněnou shodu za důkaz homologie obojích útvarů a souditi na rudimentní význam spojovacích vřetének i t. zv. vedlejších jader nebo středních těles.

Fysikalní vlastnosti protoplasmy.

Velká většina fysiologů připisuje protoplasmě fysikalní vlastnosti tekutiny. Nejznamenitější pokus vyložiti různé formální zjevy orga-

[20]) Hoffmann, Ueber Zellplatten und Zellplattenrudimente, Marburg, 1898.

nismů na základě vlastností tekutin učiněn Bertholdem [21]). Ale přemnohá speciellní pozorování ukazují, že není možno názor Bertholdův zevšeobecňovati, ba že nutno pro některé případy považovati plasmu za hmotu pevnou, nebo aspoň za hmotu stojící na přechodu mezi skupenským stavem pevným a tekutým. Pfeffer ve své fysiologii (pag. 38) má za to, že plasma ponejvíce jeví stav tuhotekutý, ale uvádí případy, kdy možno sledovati změny stavu toho jako je asi jeví gelatina při zahřívání nebo ochlazování. Z novějších autorů na základě pozorování na poraněných *Siphoneích* usuzuje Klemm na tekutý stav plasmy a Hörmann [22]) z té okolnosti, že plasma Characeí současně se zvyšováním teploty zvyšuje intensitu svého pohybu. Považujeme-li základní homogenní hmotu protoplasmy za tekutou, zbývá vždycky ještě možnost, že v ní suspendována jsou různá zrníčka dodávající celku vzhled emulse (ve smyslu Bertholdově) nebo vlákénka (ve smyslu Flemmingově) nebo i Bütschli-ho alveoly. Jest ovšem předčasno chtíti protoplasmě přisuzovati monotypickou structuru, když Klemm ukázal, že vnějšími agenciemi lze různé structury vyvolávati nebo měniti. Podobně jako se to má se structurou, má se také se skupenským stavem.

Ve vegetativních pletivech rostlin cévnatých, jak již v úvodu naznačeno, nahromaďuje se před dělením jaderným kolem jader zvláštní hyalinní plasma, jevící tvary v největším počtu případů ellipsoidům nebo ovoidům odpovídající, (obr. 1, 3, 4, 5, 12) vzniklým otočením příslušných křivek kolem delší osy. Rozdíl obou os bývá velmi různý a všeobecně ho během vývoje hyalinní té plasmy přibývá. V jednom kořenu Allia nalezeny poměry delší osy ku kratší ose (= 1).

1·07	(Dermatogen)
1·12	„
1·16	(Pericambium)
1·33	(Periblem)
1·36	„
1·38	(Dermatogen)
1·48	(Calyptra)
1·62	(Plerom)
1·66	(Calyptra)
1·71	(Periblem)

[21]) Berthold, Studien über Protoplasmamechanik, Leipzig, 1896.

[22]) Hörmann G., Studien über die Protoplasmaströmung bei den Characeen. Jena 1898.

Bylo již vyloženo, že v pokusech, kde odstraněna turgescense pletiv, vzaly na se periplasty podobu koule. Tak v kořenech chloroformovaných nebo plasmolysovaných (obr. 24, 25, 35, 91). Dáme-li plasmolysované kořeny, v nichž tedy periplasty měly podobu kulovitou, zpět do destillované vody a konservujeme hned, jak se opět staly turgescentními, setkáme se opět s ovoidalními nebo ellipsoidními periplasty (obr. 100).

Jak viděti, dá se bipolarní (ellipsoidní nebo ovoidalní) periplast převésti určitou změnou vnějších okolností ve tvar koule nebo zpět ve tvar původní. Při tom jádru samotnému, které ovšem leží vždy uvnitř periplastu žádná úloha nepřipadá, jak viděti z jeho proměnlivé polohy. Ležíť často mimo střed (obr. 26.), nepravidelným jeho tvarem se tvar periplastu v principu neřídí (obr. 3). Také nemusí býti kol jader ze čtyr stran poněkud smáčklých periplast na polech čepičkovitě nahromaděn. Přes to však hranice jeho tvoří pravidelný geometrický útvar (obr. 4).

Tam, kde se pokusům nekladou nepřekonatelné překážky spočívající ve vlastnostech zkoumaných předmětů v cestu, možno experimentalně polohu delší osy periplastu ustanoviti. To se stane mechanickým tlakem. Osa ta postaví se v buňkách vystavených dvoustrannému proti sobě jdoucímu tlaku kolmo na směr tlaku. V podobném smyslu orientuje tah, jemuž buňky jsou vystaveny, delší osu periplastu tak, že se postaví ve směr tahu. Vytváření periplastu je tedy stanoveno v našich pokusech směrem tlaku nebo tahu. Ale periplast vyvíjí se uprostřed buňky vyplněné plasmou — nehledě k vacuolám v ní obsaženým — a tlak nebo tah sám v první řadě dotýká se stěn buněčných, z těch pak teprve přenáší se i na cytoplasmu, periplast a jádro. Buňku obklopenou cellulosní blanou možno považovati za uzavřenou nádobu, neboť přejemných můstků plasmatických procházejících blanou buněčnou nemožno už z toho důvodu zde respektovati, poněvadž se můstky ty skládají z tužší plasmy pokožkové a není jisto, zda vůbec jsou to souvislé otvůrky.

Kdyby byla cytoplasma stavu tekutého, nebylo by možno fysikalně vyložiti šíření se tlaku v určitém směru, jaký je dán směrem vnějších na buňky působících sil mechanických. Neboť v tekutinách šíří se tlak i tah ve všecky směry (Pascalův princip) a není možno jím vyvolati uvnitř tekutiny nějakého zjevu polarisovaného. Tekutina tlaku i tahu v uzavřené nádobě vystavená zůstala by isotropní[23]).

[23]) Nehledě k vlastnostem optickým (Lehmann: Ueber tropfbar flüsige Krystalle. Ann. d. Phys. u. Chemie. Bd. 40, 1890).

V tomto případu nezbývalo by, než přijímati pro působení tlaku nebo tahu na orientaci delší osy periplastu zvláštní způsob podráždění, které se v určitém směru šíří i ve plasmě tekuté a vyvolává v této stavy dle určitých směrů polarisované. Kdyby však i hyalinní, periplast tvořící plasma byla tekutou, a sice tekutinou nemísící se s ostatní cytoplasmou, nebylo by vůbec možno, aby se vytvořily periplasty ellipsoidní nebo ovoidní, poněvadž centralní síla na polech delší osy působící byla by větší, než síla působící na polech osy kratší a muselo by nastati, aby byla rovnováha, zakulacení periplastu. Vskutku je hyalinní plasma periplastu vždy během profase přesně odlišena od ostatní cytoplasmy, ba také jakousi membranu povrchovou lze na ni pozorovati (kterážto však bezpochyby differencuje se fysikalně, povrchovým napjetím plasmy té). Opticky dělá periplast úplně dojem stlačené, v plasmě se nalézající nějaké hmoty metaplastické. Kdyby tedy byla hyalinní plasma tato stavu tekutého a tolikéž cytoplasma ji v dosti silné vrstvě obklopující, nemohla by tlakem nebo tahem býti deformována a vůbec by nemohla nabyti tvarů bipolarních. Buď tedy není hyalinní plasma tekutinou, nebo cytoplasma.

Představme si, že není hyalinní plasma periplastu tekutinou, pak je velmi snadno možno, že kol jádra povstane útvar bipolarního tvaru. A sice tak, že buďto cytoplasma vylučuje nějakou hmotu tuhou kolem jádra v takovém způsobu, že intensita toho vylučování je na dvou polech největší a k aequatoru jádra ho ubývá, nebo naopak jádro samo hmotu takovou vylučuje nebo kolem sebe nahromaďuje a sice s intensitou od polů k aequatoru ubývající. Nahromaděná takto hmota bude objímati ve způsobu ellipsoidu nebo ovoidu jádro, má-li toto přibližně tvar koule. Ale již při jádrech tvaru nepravidelného nevystačíme s tímto názorem. Hyalinní plasma musela by kolem nepravidelných jader jeviti tolikéž nepravidelné obrysy, bylo však již řečeno, že ve skutečnosti se tvarem jádra tvar periplastu v tomto smyslu vůbec neřídí.

Také pokusy s plasmolysou dokazují nemožnosť uvedeného výkladu. Tuhá hmota nemohla by odstraněním turgescence vzíti na se formu koule a naopak returgescencí formu bipolarní zase přijmouti. V tom případu, kdy obě čepičky na polech jádra sedící v zoně aequatorialní jsou odděleny, není snadno představiti si, jakým způsobem by bylo možno obě čepičky, skládající se ze hmoty tuhé, spojiti ve tvar koule jádro úplně obklopující. Pokusy dokazující vliv tlaku i tahu na orientaci delší osy periplastu svědčí tolikéž proti tuhosti periplastu, zvláště kdyby cytoplasma, v níž periplast je suspendován, byla tekutá.

Jak velice komplikované musely by to býti pochody, jež by tuhý ellipsoid v tekutině suspendovaný s osami určitě orientovanými dovedly mechanickým tlakem v určitý, na tlak kolmý směr postaviti! Neboť je zřejmo, že se tu o prostou fysikalní akci jednati nemůže.

Mnohem lépe dají se zjevy v profasi se odehrávající a výsledky pokusů s plasmolysou a vlivem tlaku a tahu na tvar a postavení periplastu vyložiti, máme-li za to, že cytoplasma je v tomto stadiu stavu pevného, že je elastická a sice v rovnováze se nalézajíc isotropně elastická, periplast pak že se skládá z tekuté plasmy, jevící adhaesi k membraně jaderné a snad také k tuhé cytoplasmě.

Výklad, že protoplasma může býti také v buňce uzavřené cellulosní blanou stavu pevného, čelí ve značné míře proti dosavadním názorům v té příčině proneseným. Připomínám však výslovně, že pevný skupenský stav přijímati možno jen pro stadia profase ve vegetativních buňkách rostlin cévnatých a že nechci ani v tomto rozsahu všeobecně popírati možnost tekuté plasmy ve přípravných stadiích kinetických. Ale u těch rostlin, u nichž jsem studoval kinesu a nalezl bipolarní tvoření se achromatické figury s předcházejícím hyalinním bipolárním periplastem, mluví všecky důvody uváděné pro tekutosť plasmy v buňkách klidných, pro stav pevný ve stadiu profase. Ostatně připouští Pfeffer pro vrstvu pokožkovou i pro některé jiné differenciace v buňce consistenci gelatinosní, jakož i možnosť plynulého přechodu ze stavu tekutého do pevného, podobný přechod přijímati také dlužno během kinesy v meristematických buňkách vegetativních pletiv rostlin cévnatých.

Představíme-li si hranol skládající se z isotropně elastické hmoty pevné a v něm uprostřed kapku nějaké tekutiny ve tvaru koule, pak vezme na se tato kapka podobu ellipsoidu, působí-li na plochy lateralní tlak kolmý na směr hlavní osy. Přestane-li tlak působiti, vezme na se kapka opět tvar kulovitý. Úplně obdobné jsou zjevy, jaké nalézáme v meristematických buňkách vystavených plasmolysi a opět returgeskovaných. Periplasty v turgescentních buňkách bipolarně vytvářené vezmou na se při plasmolysi, kdy plasma volně leží uprostřed membran cellulosních, tvar kulovitý, vložíme-li však buňky zpět do destillované vody, tak že se stanou opět turgescentními, plasma přiloží se k membranám, tyto se napnou a vzájemně na se tlačí a periplast vezme na se tvar bipolarní. Tlakem, jenž by na hranol svrchu zmíněný šikmo ke hlavní ose působil, docílíme ovoidalní deformaci kapky uvnitř hranolu uzavřené. Přestane-li šikmý tlak působiti, vezme na se kapka opět tvar koule. S podobnými ovoidy setkáváme se také v meristematických buňkách, zvláště tam, kde řady buněk konvergují k jednomu

bodu (ku př. perikliny k místu vegetačního bodu) a mají následkem toho tvar komolých jehlanů, při čemž ovšem úhly, jež postranní plochy svírají, jsou docela nepatrné. Tu pak jsou ostré špičky periplastů obráceny vždy k bodu, k němuž stěny a řady buněk konvergují, docela tak, jak toho naše theorie vyžaduje. Takových ovoidů možno však docíliti daleko větší počet, než jaký se normálně vyskytuje tím, že dáme ku př. kořeny růsti do rourek pozvolna konicky se zužujících. Na kořen do rourky vrůstající působí tu šikmý, od stěn rourky kolmo vycházející tlak; následkem toho bere na se ve většině buněk periplast tvar ovoidů ostří špičkou obrácených ve směr konvergence stěn rourky. Dělal jsem tyto pokusy s hlavními kořeny klíčních rostlin bobu (*Vicia faba*), slunečnice (*Helianthus annus*) a cibule (*Allium cepa*). Všude objevily se velmi hojně ovoidalní periplasty.

Ovšem se uvedený příklad s hranolem z isotropně elastické pevné hmoty a uprostřed uzavřenou kapkou nehodí úplně na periplast meristematických buněk. Zde se totiž periplast vyvíjí a roste v plasmě již pod tlakem se nalézající, jak svědčí okolnost, že od počátku svého objevení periplast jeví v buňkách chovajících kulaté jádro bipolárnosť. Analogon vývoje periplastu, jak se skutečně v buňkách meristematických udává, nalezli bychom ve hranolech isotropně elastické hmoty, jež bychom vystavili tlaku působícímu na lateralní plochy kolmo na hlavní osu. Tímto tlakem zavádí se ve hranol anisotropnosť elasticity. Ve směru hlavní osy, kolmo na směr tlaku bude elasticita nejmenší, ve směru tlaku, kolmo na hlavní osu největší. Kdyby se nyní uprostřed hranolu vylučovala nějaká tekutina, a pozvolna množství její rostlo, nerozšiřovala by se ve tvaru koule, nýbrž ve tvaru odpovídajícím poměrům elasticity ve hranolu. Tlakem kolmo na hlavní osu působícím sblížily se v nejjednodušším případu molekuly v tomto směru, ve směru hlavní osy však podržely původní svoji vzdálenosť. I bude odpor kladený hmotou rostoucí kapce ve směru tlaku daleko větší, než kolmo na tento směr, ježto vzrůstem kapky sbližují se molekuly pevné hmoty kapku obklopující a toto sbližování vyžaduje ve směru tlaku větší síly, než kolmo na tento směr. Následkem toho bude se rozšiřovati kapka ve tvaru, odchylném od tvaru koule, při čemž poměry velkého a malého průměru by nám udávaly poměr elasticity hmoty tlaku vystavené, kdyby zde nebylo dalšího činitele, totiž centralní síly tekuté kapky. Síla ta je na polech velkého průměru větší, než na polech průměru menšího a hledí uvésti kapku ve tvar koule. Kdybychom nyní tlak na pevnou hmotu (hranol) působící odstranili, vezme na se kapka tvar koule a deformace zmizí.

Podobná úvaha platí však také pro případ, kdy se tekutina nahromaďuje kolem nějakého jinorodého, ve hmotě uzavřeného tělesa pevného. Nás bude zajímati jenom případ, kdy nahromaďující se tekutina k jinorodému tělísku lne. V tom případě vytvoří se nejdříve adsorbcí na celém povrchu tělíska stejnoměrně rozložená adsorbční vrstvička, která však bude docela nepatrná (Pfeffer, Pflanzenphysiologie), našimi optickými prostředky snad vůbec neviditelná. Další přibývající tekutina bude se však již nalézati mimo dosah molekularních sil tělíska centrálního a následkem snadné posunovatelnosti molekul kapalin bude se rozšiřovati s hora naznačeným způsobem v různých směrech podle velikosti elasticity tlakem ve hmotu zavedené. Kdybychom nyní tlak odstranili, vezme na se kapka podobu koule. Vytváření kapky spočívá ve speciellních případech na velikosti elasticity hmoty, na povaze tekutiny, směru a velikosti tlaku. To, co bylo řečeno o tlaku, platí také o tahu, neboť se jím v podobném smyslu mění elasticita v isotroptní hmotě tahu vystavené.

Zde třeba ještě dotknouti se možnosti, že i jasná plasma periplast skládající by mohla býti stavu pevného i elastická. Ovšem lišila by se přes to od cytoplasmy svojí homogenností a vlastnostmi chemickými. Vskutku by ve hmotě elastické uzavřená koule jiné hmoty elastické musela tlakem nabyti určité deformace, pro případy svrchu uvedené deformace bipolarní. Nebylo by však možno, aby se rozdělila ve dvě čepičky zdánlivě úplně oddělené, ty aby po odstranění splynuly v jednolitou kouli, jež tlakem opět ve dvě čepičky by se dala odděliti. Za druhé by se v tomto případu musely jeviti také jakési deformace na jádru, neboť by se tlak přenášel tuhým periplastem i na ně. Tomu ve skutečnosti tak není, jádro nejeví žádnou deformaci, přes to, že tam, kde se naň dá tlak přenésti vskutku se deformuje. Tak tomu je ku př. při vzrůstu vakuol následkem působení chloroformu. Ale jádro obklopené periplastem nejeví žádnou deformaci, jež by se dala uvésti na vliv tlaku, jemuž periplast sám je vystaven; v periplastu tedy šíří se tlak na všecky strany stejnoměrně, podobně jako v kapalinách. Z toho, jakož i ze snadnosti, s jakou se dá periplast deformovati mechanickým tlakem rozděliti ve dvě zdánlivě oddělené partie, jež po odstranění tlaku opět splynou, z optické i chemické souhlasnosti se šťávou jadernou, která je stavu tekutého, dá se souditi, že také periplast je tekutý. To má ovšem značný význam také pro mechaniku pohybu chromosomů k polům. Pohyby ty odehrají se mnohem snáze v prostředí tekutém, než-li tuhém, třeba plastickém. Že je šťáva jaderná tekutinou, dokazuje zjev, že vytlačena

jsouc z jádra, bere na se tvar koule. Vystavíme-li jádro mírnému tlaku, protrhne se na některém místě a na jeho povrchu objeví se jasná, hyalinní kapička tvaru kulovitého. Při silnějším tlaku vystoupí také část jaderného sítiva ven, tu pak část vytlačeného obsahu jaderného nikdy není čistě kulovitá. Velmi krásně dají se podobné pokusy provésti na buňkách zažívací roury suchozemských *Isopodů*, zvláště u *Porcellio laevis*[24]). Také účinkem chloroformu lze podobných zjevů docíliti (cfer. obr. 57. c. d. g.).

Došli jsme k výsledku, že v profasi přijímá cytoplasma vlastnosti pevného stavu skupenského, periplast pak že se skládá z plasmy jevící vlastnosti tekutin. Okolnosť, že plasma tato na povrchu jádra vybíhá směrem k aequatoru v teninkou, pozvolna mizící vrstvičku, jež nekončí vůči jádru konvexním zaokrouhlením, jakož i poměry na jádrech tvaru nepravidelného se jevící, jak ku př. v obr. 3. je znázorněno, dokazují, že plasma periplastu adhaeruje ke bláně jaderné. Ostatně je pravděpodobno, že plasma periplastu souvisí skrze membranu jadernou se šťávou jadernou, ježto ve většině případů (když totiž není periplast v zoně aequatorialní zřejmě vyvinut) jádro doceluje geometricky pravidelný tvar periplastu (obr. 9). U *Gymnosperm* lze konstatovati, že není oproti periplastu žádného osmotického napjetí v jádru, také je zajímavý zjev, že když mizí membrana jaderná, není lze pozorovati žádných hranic, mezi plasmou periplastu a šťávou jadernou, aniž nějakých proudů diffusních.

Je známo, že v klidných buňkách bere na se plasma při plasmolyse, kdy tedy nemá překážek vzíti na se tvary rovnováhy, tvar koule nebo vůbec tvary poukazující na aggregační stav tekutin (cfer. Berthold l. c.) Zakulacení při neúplném stažení plasmatického obsahu buněčného lze zříti především na rozích (obr. 19. b. c.) jeho. Právem považován zjev tento za důkaz, že plasma tyto zjevy ukazující je stavu tekutého. Je důležito tedy vytknouti, že buňky právě ve stavu profase se nalézající zjevu toho neukazují. Zůstávají nezakulaceny (obr. 119 a). Nezřídka přece jeví se na rozích protoplastu nepatrné nebo značnější zakulacení (obr. 119 d, 116, 118). Takové zakulacení však se dá uvésti na přítomnosť vacuol v místech těch. Plasmolysou ztrácejí vakuoly část vody v nich se nalézající, stahují se a mohou touto contrakční silou způsobiti také deformaci protoplasmatického obalu, zvláště je-li tento teninký (obr. 116, 118). Ostatně je jisto, jak poz-

[24]) Své doby provedl jsem pokusy ty s přítelem Drem K. Herfortem. Srovnej též: van Bambecke v Ach. de Biologie. T. VIII.

ději bude ukázáno, že se fysikální vlastnosti plasmy účinkem plasmolysy rychle mění a část zakulacení třeba také této změně přičísti. Přes to je jisto, že plasmolysou zakulacují se protoplasty buněk právě se dělících daleko méně, (nebo vůbec nic) než buňky klidné. Nápadno je to ku př. v obr. 114. Buňka *b* se plasmolysou (v 6% dusičňanu draselnatém) sice kontrahovala, ale nezakulatila, kdežto klidné buňky a, c, jsou zakulaceny. Že není příčinou nezakulacení toho nedostatečně silná koncentrace plasmolysující tekutiny, vysvítá z uvedené právě okolnosti, že se protoplast účinkem plasmolysy vskutku stáhl.

Jedná se o to, jak je možno, aby protoplasma přijala aggregační stav pevný. V té příčině možno vysloviti pouze domněnky. Třeba zde vzpomenouti především Pfefferem uvedeného srovnání s gelatinou, jakožto hmotou silně bubřivou, která podle vnějších okolností ze stavu tekutého může přejíti do stavu hmoty pevné, značně elastické, které také tlakem nebo tahem lze indukovati anisotropii elasticity mechanické i optické.

S jiného stanoviska je velice nápadno, že buňky, v nichž se dělení odehrává, jsou téměř úplně vyplněny plasmou na první pohled jemně granulovanou. Tato granulace může býti jenom optickým dojmem tělesa alveolovitou skladbu jevícího. Zvláště dobře je to viděti v obr. 17., který znázorňuje část podélného řezu korou kořenu *Allia*, jemuž jsem dal růsti do konické zatavené rourky. Tím dána kořenu překážka ve vzrůstu, která ovšem nebyla nepřekonatelnou, ježto rostoucí partie stlačovala a ohýbala zadní, již vyrostlé partie kořenu. Buňky jevící právě karyokinesu, jsou úplně vyplněny jemně granulovanou plasmou sem tam se zřetelnými malými vakuolkami, (jež ovšem možno nazvati též alveolami, ježto vakuoly z alveol mohou vzniknouti,[25]) kdežto v buňkách klidných je množství velkých, skutečných vakuol. Připravují-li se tyto buňky k dělení, objevuje se místo velkých vakuol množství malých vakuolek (alveolek), kterýžto zjev živě upomíná na Ch. Darwinem[26]) popsanou t. zv. aggregaci. Kdybychom si představili, že se plasma vyplní nesmírným množstvím nepatrných vakuolek a tyto na místech dotyku tak se k sobě přiblíží, že jejich blanky mohou na se působiti molekularní přítažlivostí, budou všecky vakuolky tvořiti dohromady komplex, v němž bude těžko — pro značné vnitřní tření vznikající právě na místech dotyku vakuolek — způsobovati takové

[25]) Hof, A. C., Histologische Studien an Vegetationspunkten. Bot. Ctblt. Bd. 46, 1898.

[26]) Podrobnější zprávy viz: De Vries, H., Ueber die Aggregation im Protoplasma von Drosera rotundifolia. Botan. Ztg. 1886.

posunování partikul, jaké je vlastností kapalin. Komplex ten mohl by jeviti tedy vlastnosti tělesa pevného, tolikéž i elasticitu, jejíž původ by ovšem spočíval v centralní síle malých vakuolek. Je důležito vytknouti vzhledem k tomuto názoru, že při změně aggregačního stavu protoplasmy vždy se shledáváme se zjevem, že mizí, nebo aspoň se redukují velké vakuoly a na jich místě objevuje se množství malých vakuolek (alveol).

Aggregačním stavem nejsou ovšem vytčeny všecky fysikalní vlastnosti protoplasmy. Vysoce důležity jsou ku př. také diosmotické vlastnosti její a jednotlivých blan semipermeabilních při tom v úvahu přicházejících. Zde chci jenom tolik podotknouti, že se pokusy v plasmolyse také jaderná membrana ukázala jako blána semipermeabilní, která přivozuje změny objemu jádra způsobené změnou osmotické působivosti jádro obklopujícího media. V našem případu je to cytoplasma.

Pokud působením chloroformu, aetheru a alkoholu jsou pozměňovány diosmotické vlastnosti buňky, nebudu zde speciellně diskutovati, ježto předmět ten pracemi De Vriesovými a Pfefferovými dostatečně byl osvětlen.

Proměnlivost fysikalních vlastností protoplasmy.

Stálá změna je příznakem živé hmoty a sice změna v ohledu chemickém i fysikalním. Pfeffer (Pflanzenphysiologie, p. 38) má za to, že také změna v aggregačním stavu partikulí plasmatických důležitou hraje úlohu. Změna ta ovšem týká se hlavně přechodu ze stavu pevného do tekutého nebo naopak.

Pokusili jsme se v předešlém odstavci o důkaz, že protoplasma buněk vegetativních pletiv rostlin cévnatých ve stadiu profase jeví vlastnosti těles pevných, že je elastická a že se v ní šíří tlak nebo tah v určitých směrech. Zbývá nám podrobněji sledovati okolnosti, za kterých plasma těchto vlastností nabývá nebo pozbývá.

Ze tvarů, jaké plasma při plasmolyse na se bere, soudíme, že ve stavu klidném, kdy se tedy buňka nedělí, protoplasma všeobecně jeví vlastnosti tekutin, jak je již Berthold vytkl. V tomto stavu obsahuje plasma, zvláště v buňkách vzdálenějších od vegetačního vrcholu typicky již vyvinuté vakuoly (obr. 114) a právě buňky klidné honosí se vakuolami největšími. I okolnosti, že při plasmolyse ani pokožková vrstva není zohýbána, soudí Pfeffer (Plasmahaut u. Vacuolen),

3*

že ani tato vrstva není stavu pevného. Ale již od toho okamžiku, kdy se začíná v jádru tvořiti spirem, pozbývá plasma schopnosti při plasmolysi se zakulacovati. Obr. 109. podává buňku z vegetačního vrcholu bobu, plasmolysovanou po $1/4$ hod. 5% roztokem dusičňanu draselnatého. Ačkoliv se buňka stáhla, přece se nezakulatila. Jádro pak jeví dlouhé differencované již vlákno chromatické. Oproti klidné buňce asi jak je v obr. 114 a, c znázorněna, jeví buňka ta více malých vakuol, počet jejich však během dalšího vývoje stoupá, až začasté nepatrné vakuolky ve velikém počtu přítomné vyplní celý obsah buněčný kolem jádra nebo kinetické figury (cfr. obr. 93). Můžeme tento process podle analogie Darwinem stanovené aggregace týmže názvem označiti. Velmi pěkný příklad aggregace možno pozorovati ve vnitřních vrstvách kořenového váčku (tak označuje van Tieglemoun „la poche") vedlejších kořenů u *Cucurbita pepo.* Kdežto buňky klidné vykazují vakuoly veliké (obr. 16.), jsou buňky k dělení se připravující úplně vyplněny spoustou malých vakuolek (alveol), zároveň při plasmolysi jeví fysikalní vlastnosti, jež odlišují se od vlastností buněk klidných. Tyto se zakulacují, ony nikoliv. Velice nápadně objevily se rozdíly v tom ohledu mezi buňkami klidnými a k dělení se připravujícími při pokuse, ve kterém jsem dal růsti kořenům *Allia* do zatavených, konicky se zužujících rourek skleněných. Všecky buňky klidné chovaly velké, typické vakuoly (obr. 17.), buňky dělící se vyplněny byly jemně granulovanou plasmou prostoupenou četnými malými vakuolkami.

Vůbec mění cytoplasma svůj aggregační stav přechází-li buňka ze stavu klidu do kinesy, při čemž plasma ve stadiích profase spolu se zjevem aggregace přijímá vlastnosti skupenského stavu pevného; ale již po vytvoření se vlákének achromatických pozbývá plasma tuhosti jak viděti z toho, že figura kinetická mění svoje místo v buňce nebo postavení. Během metakinesy se totiž figura prodlužuje a v krátkých buňkách passivně je nucena šikmou polohu zaujmouti. To by ovšem nebylo možno, kdyby plasma byla pevného stavu. Musíme pro tyto případy přijímati stav její za stav hmoty plastické. Když ve stadiu anafase figura opět se zkracuje, vrací se ze své diagonalní polohy zpět do polohy, jakou zaujímala ve stadiu desky aequatorialní. Také v tomto stadiu musíme níti za to, že plasma je plastická, neboť v pevné hmotě takový pohyb nebyl by možný, v tekutině zase nemohl by se jeviti vliv tlaku v určitých směrech se šířící; a přece je pro tento zpětný pohyb šikmých figur v původní polohu stadia aequatorialní desky tlak nebo tah rozhodující, neboť v pletivech plas

molysovaných figury podržují svoji šikmou polohu stabilně. A učiníme-li pletiva opět turgescentními, takže se může kinesa v těch případech, kdy nebyla úplně zastavena, dále odehrávati, což však platí jen pro značně pokročilá stadia anafase, vrátí se všecky téměř figury v polohu, jakou původně (ve stadiu profase a aequatorialní desky) jevily [27]. V buňkách, které právě dělení dokončily, jeví plasma vlastnosti, z nichž na tekutý její stav můžeme souditi. Že však i v prvních stadiích profasí je plasma stavu tuhotekutého nebo aspoň značně plastická, vysvítá z okolnosti, že ve stadiu tom (objevení se periplastu přímo předcházejícím) jádro může měniti svoje místo a sice opět vlivem tlaku. V prvním počátku stadií profase a ve stadiích metakinetických je tedy plasma plastická, nebo tuhotekutá, neboť jádro nebo kinetická figura mohou v ní vlivem tlaku místo měniti, ale ve stadiu profase vyznačeném přítomností periplastu a tvoření se achromatických vláken jeví plasma vlastnosti těles pevných. Prodélává tedy během kinesy plasma změnu svého aggregačního stavu a sice od kapalného k pevnému stavu a odtud opět ke kapalnému. Takovou změnu musíme pro každý za sebou následující process kinetický předpokládati. Změna ta se může tedy periodicky tolikráte opakovati, kolikrát se buňka v normálních svých poměrech dělí. Plasmolysa, jakož i okolnost, zda-li se dají tlakem v tom či jiném stadiu určité změny indukovati, mohou býti kriteriem, v jakém asi stavu ve speciellním případu se plasma nalézá.

Vedle právě vytčené normalní, periodicky se opětující změny aggregačního stavu protoplasmy možno i uměle způsobiti a urychliti přechod ze stavu pevného k tekutému. Toho lze docíliti, zabráníme-li buňkám možnosť dokončiti dělení anebo podráždíme-li meristematická pletiva poraněním. Zajímavo je, že zabráníme-li vegetačním vrcholům vzrůst, čímž zastaví se spolu další dělení, přijmou buňky celé embryonalní zony stav klidných buněk vyznačených tekutostí plasmy a velkými v menším počtu přítomnými vakuolami.

Zalejeme-li kořen klíční rostliny do sádry způsobem, jak jej Pfeffer (Druck- und Arbeitsleistung) udal, dává se tím vzrůstu při dostatečně silné vrstvě sádry nepřekonatelná překážka, která má za následek dostavení se některých důležitých, Pfeffrem vytčených zjevů, mezi něž náleží především uvolnění membran buněčných (Entspannung), zvýšení turgoru v některých případech, postoupení anatomické defi-

[27]) Celý pokus nesmí trvati déle než 5 minut, tři min. plasmolysa, 2 turgescence.

nitivní differenciace až do nejbližší blízkosti vegetačních bodů, atd. Cytologicky nebyly kořeny takto zalité zkoumány. Z té příčiny jsem opakoval některé pokusy Pfefferovy a sice s kořeny bobu (*Vicia faba*).

Z kořenů stejného stadia vývojového dosáhnuvších některé konservovány za účelem poznání poměrů, v jakých se vegetační vrcholy nalézají, nebo vyzkoušeny na nich účinky plasmolysy. Ostatní zality do sádry a vyprostěny z obalu sádrového po 3, 6 a 12 hodinách. Již po třech hodinách zalití v sádře není lze nalézti v kořenech nějaké karyokinetické figury. Tolikéž ovšem po šesti a dvanácti hodinách. Ani jiných změn není možno během těchto intervallů pozorovati.

Tedy již během prvních tří hodin byly všecky kariokynesy dokončeny. Kdežto v normalních kořenech buňky s profasemi chovaly cytoplasmu jevící vlastnosti pevné elastické hmoty, nalézáme ve všech buňkách zalitých kořenů bez výjimky cytoplasmu tekutou, zakulacující se vlivem plasmolysy [28]. Z toho následuje, že v buňkách nucených ke klidu dostavuje se zároveň tekutosť protoplasmy. Zároveň dostavuje se jiný nápadný zjev týkající se vakuol. Kdežto v normalních poměrech buňky až asi do vzdálenosti 0·8 *mm* od rozhraní čepičky a vlastního kořenu postrádají velkých vakuol, za to však plasma jich chová mnoho menších vakuol a nepatrných alveol, objevují se v buňkách do sádry zalitých kořenů i na těchto místech v plasmě veliké vakuoly, ba ponejvíce jedna jediná vakuola zatlačující všecku plasmu ke stěnám buněčným. Takové velké vakuoly vyskytují se v normalních kořenech pouze ve starších buňkách nebo již v pletivech trvalých; zde však vznikly očividně působením odporu vzrůstu kořenu kladeného, kterýžto odpor zastavuje další dělení buněk a nutí je vzíti na se stav klidu.

Vyprostíme-li kořen ze sádrového obalu dostavují se pozvolna normální poměry. Po půl hodině dosud jeví plasma tekutosť a v buňkách nepozorujeme ani příprav k dělení. Po půldruhé hodině v partiích od vegetačního vrcholu 1 2 *mm* vzdálených setkáme se již s karyokinesami, ponejvíce však jen v pericambiu, endodermis a průvodném parenchymu. V dermatogenu a pleromu nejmladších částí vegetačního vrcholu počínají se v cytoplasmě objevovati malé vakuolky, kdežto

---

[28]) Okolnosť tato také potvrzuje, že příčinou nezakulacení se cytoplasmy v buňkách v profasi se nalézajících není příliš vysoký turgor, ježto v zalitých kořenech turgor až o 2% dus. dras. stoupne (Pfeffer l. c.) a přece se buňky zakulacují.

ona centralní velká zmizela. Po dvou hodinách většina buněk dermatogenních plasmolysována nejeví žadného zakulacení. Jsou to buňky, nalézající se v profasi.

Těmito pokusy přímo můžeme demonstrovati přeměnu aggregačního stavu protoplasmy — nebo aspoň vlastností se stavem tím spojených a dokázati, že se stavem klidu souvisí stav tekutý, s profasí pak stav pevný, nebo aspoň význačné vlastnosti stavu pevného jevící.

Jinak možno docíliti rychlé změny aggregačního stavu cytoplasmy poraněním. Poraníme-li meristematická pletiva buď ostrým řezem nože nebo dotekem s žíravým draslem nebo dusičňanem stříbrnatým, koncentrovanou kyselinou (octovou, šťavelovou) nenalézáme již po půl hodině v blízké, tři nebo čtyři vrstvy buněk čítajícím okolí rány žádných kines. Ale také ne dvojjaderných buněk, z čehož musíme souditi, že se kinesy urychleně dokončily. Cytoplasma pak místo malých vakuol jeví vakuoly enormně vzrostlé, prostoupené provazci protoplasmatickými. In vivo možno pozorovati proudění protoplasmy v buňkách těch, které také poraněním bylo vyvoláno [29]); v osmotických poměrech nepodařilo se mi konstatovati nějakých změn. Plasmolysujeme-li buňky, jež poraněním podrážděny byly tak, že rychle ukončily karyokinesy a vytvořily velké vakuoly, můžeme konstatovati docela pravidelné zakulacení typické pro buňky pletiv trvalých. To poukazuje k tomu, že plasma přijala stav tekutý; kdežto před poraněním chovaly buňky množství malých vakuol, chovají nyní několik málo velikých vakuol. Tedy opět týž process, jako při zalití kořenů do sádry. Se změnou aggregačního stavu plasmy dostavují se současně změny ve velikosti a počtu vakuol.

Necháme-li poraněné kořeny dále růsti, rozšiřuje se pozvolna reakce na poranění a sice jednak zrychlení karyokines a objevení se zmíněných vakuol, dále pak Nestlerem stanovené pohyby jader proti směru rozšiřování se traumatického poranění. Rychlost tohoto rozšiřování je závislá na vnějších podmínkách, hlavně teplotě, a sice podobně jako vzrůst, vzdálenosť do jaké se až podráždění rozšíří na individualitě pletiv a velikosti poranění. V kořenech *Allia*, v nichž byl učiněn podélný medianní, 1 *mm* od vegetačního bodu sahající zářez, dosáhlo při teplotě as 15° C rozšíření to po 18 hodinách vrcholu, zároveň však již v buňkách s ránou přímo sousedících zmenšovaly se vakuoly, objevoval se větší počet jich a jádra připravovala

[29]) Keller Ida, Ueber Protoplasmaströmung im Pflanzenreiche. Zürich, 1890.

se ke karyokinesi. Plasmolysou bylo opět možno stanoviti ubývání tekutosti protoplasmy.

Poraněním je tedy možno v meristematických buňkách způsobiti urychlení kinesy v několika vrstvách buněk ránu obklopujících[30]) a zkapalnění cytoplasmy spojené s objevením se několika velikých vakuol na místě dříve přítomných mnoha maličkých. Po nějaké době (24—48 hodinách) dostavuje se normalní stav, plasma stává se tuhotekutou, konečně pozbývá v buňkách stadium profase jevících schopnosti při plasmolyse se zakulacovati.

Odpor, který ve svrchu zmíněných experimentech kladen byl kořenům sádrovým obalem, kladen je začasté také ve přírodě rostoucím vegetačním vrcholům. Zajímavý je ku př. odpor, jejž rostoucím vedlejším kořenům klade dermatogen a kora kořenů mateřských. Vedlejší kořeny musí při tom překonávati značný odpor turgescentního komplexu buněčného, při čemž dostavují se mnohé zjevy, jež upomínají na pokusy s odporem sádrového obalu. Studoval jsem v té příčině vývoj vedlejších kořenů u těchto rostlin: *Vicia faba*, *Cucurbita pepo*, *Allium cepa*, *Zannichellia palustris* a *Alnus glutinosa*. Uvolnění membran a objevení se velkých vakuol především se týká vnitřních řad buněk tvořících kořenový váček. Všude lze pozorovati veliký rozdíl pokud se počtu a velikosti vakuol týče, mezi buňkami klidnými a dělícími se, nebo ke kinesi se připravujícími. Obdobný pokus, svrchu již zmíněný, který proveden byl s kořeny *Allia* přinucenými růsti do zatavené rourky ukázal, že vskutku se tu jedná o účinky odporu vegetačnímu vrcholu kladeného, který při vývoji vedlejších kořenů ovšem nestačí k úplnému zastavení vzrůstu.

Na konec zmíniti se chci také o tom, že i plasmolysou lze způsobiti změnu ve fysikalních vlastnostech protoplasmy a sice v tom smyslu, že plasma pevná stává se delším působením plasmolysy tekutou. To viděti je z toho, že plasmolysujeme-li buňky v profasi se nacházející, nebo vůbec ve stadiu, kdy se plasma nezakulatí a necháme-li plasmolysu déle působiti, můžeme pozorovati druhotné, později se dostavující zakulacení protoplastu.

V 6% roztoku dusičňanu draselnatého zakulatila se po působení 1 hodinu trvajícím dermatogenní buňka u vegetačního vrcholu bobu po 1 hodině zcela tak, jako klidná buňka trvalého pletiva, ač původně jevila i po stažení ostré rohy. V cukru třtinovém zdá se,

[30]) Nehledě k jiným reakcím (zvýšení intensity dýchání a polarisace vzrůstu, nutace atd.)

že teprve po delší době (2—3 hodinách) dostavuje se přechod plasmy tuhého tekutého stavu, třeba užijeme isosmotického roztoku.

Ze všech uvedených pozorování vyplývá, že se aggregační stav cytoplasmy periodicky v buňce mění a dále, že jeví cytoplasma ve stadiu profase vlastnosti hmot tuhých a elastických, ty pak pozvolna přecházejí do tekutých. Právě ona stadia, kdy cytoplasma jeví stav tuhých hmot, jsou pro směr figury kinetické a tedy také přihrádky buněčné nejdůležitější.

O významu tlaku a tahu pro směr dělení buněčného.

Které jsou příčiny určující určité postavení kinetické figury a přehrádky buněčné mezi oběma dceřinnými jádry vznikající, není dostatečně známo. Víme, že v určitých případech světlo rozhoduje jak pro klíčící spory STAHL [31]) ukázal, geotropismus nezdá se však míti pro cévnaté rostliny zvláštního významu. HERTWIG [32]) má za to, že u zvířat a speciellně ve vajíčku staví se figura kinetická ve směr největšího nahromadění plasmy. K podobnému názoru oprávnily HARPERA [33]) nálezy o dělení v ascu hub. Ale již pro *Characeje* a vegetativní buňky pletiv rostlin cévnatých není výklad ten přijatelný. Zde můžeme nalézti případy, že v buňce, jejíž delší průměr až desetkráte je větší, než průměr kratší, přece se staví figura v tento průměr, tedy v průměr nejmenšího nahromadění plasmy. V novější době byly však učiněny nálezy, dokazující, že leží přece v některých případech v naší moci způsobiti určité postavení kinetické figury i přehrádky buněčné. Ze zoologické literatury jmenuji jen práci BRAEMOVU o vlivu tlaku na rýhování vajíček, tolikéž HERTWIG-ovy zprávy o vlivu tlaku na dělení ve vajíčkách žabích (l. c.). Vysoce zajímavy jsou v té příčině zprávy KNY-ovy [34]). Jemu podařilo se přesně dokázati, že tlakem nebo tahem lze přinutiti figury kinetické, aby se postavily buď kolmo na směr tlaku, nebo ve směr tahu. Opakoval jsem jeho pokusy a nalezl jsem jak již v odstavci o fysikalních vlastnostech protoplasmy uve-

[31]) Stahl, E., Einfluss der Beleuchtungsrichtung auf die Theilung der Equisetum-Sporen. Ber. d. d. bot. Ges. III. 1885.

[32]) Hertwig O. Zeit- und Streitfragen der Biologie, II. 1896. (Jena).

[33]) Harper, R., A., Kerntheilung und freie Zellbildung im Ascus. Pringsh. Jahrb. f. wiss. Bot. Bd. 30.

[34]) Kny, L., Ueber den Einfluss von Zug und Druck auf die Richtung der Scheidewände in sich theilenden Pflanzenzellen. Ber. d. deutsch. bot. Ges. 1896.

deno, že se především tlakem nebo tahem orientují hyalinní periplasty, v těch nebo na nich že se pak meridionalně k jich delší ose vytvořují achromatická vlákénka. Tam také naznačeno, jakým způsobem je možno, aby tlak nebo tah působil na vytvoření se periplastu. Toto působení je docela fysikalní a zakládá se na deformaci, jakou při tlaku musí jeviti koule uzavřená v elastické pevné hmotě.

Ale vývoj vlákének achromatických ve směru meridionalním není možno prozatím fysikalně vyložiti. Jisto je, že se směrem tlaku souvisí také směr jejich uložení, ale jakým způsobem tlak nebo tah na jich vytváření působí, je té doby nemožno říci. Význačno je, že se ve sporových nebo pylových buňkách mateřských vlákénka tvoří nepravidelně nebo radialně kolem jádra [35]), což nade všecku pochybnost souvisí s okolností, že tyto buňky docela volně leží ve zvláštní dutině sporofyllu. Důkazem toho je, že zbavíme-li buňky vegetativní tlaku na ně působícího a dojde-li přes to k vytvoření figury, tato je vytvářena podobně jako ve volně ležících buňkách sporogenních. Proč se i v buňkách sporogenních vlákénka konečně skloní ve dva poly, nedovedeme udati. Ale pohled na průřez nějakou tyčinkou nebo sporangiem (*Larix, Equisetum*) poučí nás, že položení obou definitivně vytvořených polů a směry dělení jsou docela nepravidelně rozloženy. To je ovšem opak poměrů jak je v nějakém vegetačním vrcholu vidíme. Zde jsou směry dělení téměř dle určitých geometrických pravidel položeny ne ovšem úplně přesně, ale přece jenom pravidelně. Zde také od počátku objevení se základu vřeténka lze směry dělení stanoviti a je nápadno, že směry ty jsou rovnoběžny (opět jenom v největším počtu případů) se stěnami buněk mateřských nebo na ně kolmy. Je to ovšem jenom pravidlo, od něhož, jak na jiném místě jsem ukázal, nalézáme výjimky (Cytologická pozorování, 1897). Z fysikalního stavu protoplasmy a periplastu, jaký lze ve stadiu pro postavení figury nejdůležitějším dokázati, totiž v profasi, z možnosti pokusně orientovati směr figury tlakem i tahem, z podobnosti, jaké v obou případech nám před zrak vstupují, jakož i z okolnosti, že vskutku lze dokázati, kterak meristematické buňky tlaku i tahu podléhají, soudím, že tlak i tah v pletivech meristematických důležitou hraje úlohu pro postavení figury kinetické. Nechci tento názor zevšeobecňovati. Jsou případy, kdy buňky tlaku ani tahu nepodléhají a přece vytvořují se přehrádky v určitém směru, ku př. v chlupech

[35]) Němec, B., Ueber das Centrosoma der thierischen Zellen und die homodynomen Organe bei den Pflanzen. Anat. Anz. 1898.

z jedné řady buněk se skládajících. Zde třeba přijímati jiné příčiny postavení figur. A vždyť je dokázáno, že světlo, v málo případech i tíže zemská působí na směr figury a takových příčin může býti více. Ony zajisté u jednobuněčných organismů, mnohých řas, hub, zvláště ku př. u Characeí v popředí vstupují. Je apriori pravděpodobno, že v buňkách centrosomy opatřených jiným způsobem, jinými pochody směr dělení se určuje; ba je možno, že právě u rostlin skládajících se z komplexu pevně semknutých a vzájemně mechanicky na se působících buněk staly se následkem přítomného tu mechanického tlaku i tahu okolnosti ty směrodatnými pro rozhodující jejich vliv na směr dělení buněčného. Nechci zde rozváděti tyto hypothésy a přistoupím k vylíčení některých pozorování a pokusů.

Základním pokusem byl pokus o vlivu tahu či tlaku na poraněné hlízy bramboru. Kdežto Kny stanovil pro tento material pouze postavení přehrádky již definitivně vytvořené, podařilo se mi stanoviti, že již v profasi je směr figury tlakem nebo tahem určen a že se v tomto směru vytvoří přehrádka buněčná. Podrobnosti nebudu vykládati, poněvadž se shodují se zprávami Kny-ovými. Také pokusy s kořeny rostoucími mezi dvě k sobě nakloněné desky skleněné jsem opakoval. Výsledky pokusů těch nejsou však, podobně jako Kny udává, evidentními.

Z dalších pokusů uvedu tento: Kořeny bobu po délce (as 1·5 *mm* od rozhraní kalyptry a pleromu) byly mediánně naříznuty a dány růsti do zužujících se skleněných rourek. A tu se ukázalo, že Lopriorem nedávno konstatované hojení ran a regenerace obou polovin vegetačního vrcholu[36]) se ani po pěti dnech nedostavuje. Všecky směry dělení ležely rovnoběžně s podélnou osou kořenu. Kořeny rostouce do zúžené rourky vystaveny byly stále většímu postrannímu tlaku, který orientoval periplasty (ponejvíce ovoidalní) i figury ve směr podélné osy kořenu. Přesvědčující je také pokus s působením tlaku ve směru podélné osy kořenu na vedlejší kořeny, dokud ještě jsou skryty v primerní kůře mateřského kořenu. Kořeny klíční rostliny *Cucurbity* (*C. pepo*), v nichž vyvinovati se počaly vedlejší kořeny, položeny na desku skleněnou, oblity gelatinou při 25° tuhnoucí, na ně položena opět skleněná deska a ta obtěžkána závažími. V kořenech, které stály přímo proti směru tlaku na ně působícího objevily se již po 4 hodinách působení tlaku v partiích, kde za normálních po-

[36]) Lopriore. G., Ueber die Regeneration gespaltener Wurzeln. (Abh. d. Leop. Car. Akad. Bd. 56, 1896).

měrů se vyskytují pouze periplasty a figury s osou podélnou (vedlejšího kořenu) rovnoběžné, mnohé periplasty a figury kolmo na osu tu, tedy také na směr tlaku stojící. Bohužel již po 12 hodinách tlaku vystavené kořeny vedlejší odumíraly, tak že nebylo mi možno sledovati pochody dále. Ale již tím dokázáno, že tlak mechanický může určiti směr periplastu i figur. Podobné pokusy provedl jsem také s kořeny velkosemenné odrůdy bobu (*Vicia faba*).

Uvedené pokusy dokazují, že směr periplastu a také figury lze mechanickým tlakem nebo tahem orientovati. Je také vysoce pravděpodobno, když i v normalních komplexech meristematických buněk pochody vytváření úplně odpovídají oněm, jak se jeví v komplexech tlaku nebo tahu vystavených, že i za normalních poměrů tlaku a tahu nějaká úloha bude připadati.

Vskutku ve pletivech rostlin je konstatováno začasté napjetí vzájemné mezi řadami buněk, nebo také tlak, kterým na sebe vzájemně buňky působí. Ovšem dosud konstatované napjetí pletiv týká se hlavně pletiv trvalých nebo aspoň v té míře differencovaných, že v nich dalších dělení buněčných není.

Má-li však býti naše supposice správná, musí také v meristematických pletivech býti přítomno napjetí pletiv nebo vzájemný tlak sousedících komplexů buněčných.

Jaké jsou příčiny vzájemného napjetí nebo tlaku pletiv? Předně rozdíly v osmotických poměrech obsahu buněčného, za druhé rozdíly v elasticitě buněčných membran. Máme-li možnosť tyto rozdíly konstatovati, budeme moci také existenci napjetí nebo tlaku pletiv předpokládati.

Co se týče rozdílů v osmotických vlastnostech buněčného obsahu uvádí Pfeffer (Druck- und Arbeitsleistung), že i v sousedících buňkách téhož pletiva možno konstatovati rozdíly 0·5% dus. dras. Poněvadž však takové rozdíly nejsou konstantními, nemohou míti velikého významu pro způsobení pravidelného napjetí nebo tlaku buněk. Ovšem je můžeme činiti zodpovědny za malé, vždy sem tam přicházející nepravidelnosti v postavení figur kinetických. Ale ve vegetačních vrcholech dají se vskutku konstatovati rozdíly konstantní v osmotických vlastnostech buněčného obsahu. U *Vicie* ku př. 1 *mm* od veg. bodu: Dermatogen jeví turgor o 1—1·5% dus. dras. vyšší než vedlejší vrstvy buněk periblemových. Vnější buněčné vrstvy pleromu tolikéž. Vnitřní (dřeňové) buňky pleromu jeví turgor o 1—1·5% dus. dras. nižší, než vnější vrstvy pleromové. Těmito rozdíly — při nepatrné elasticitě a značné duktilitě membran vegetačního vrcholu lze docíliti

značného vzájemného napjetí ve směru podélné osy kořenu. Ježto pak 1% roztok dus. dras. vyvinuje osmotický tlak as 3·5 atmosfér, je vidno, že napjetí zde přítomné může býti velmi značné a může vésti k orientaci figur ve směru podélném. Vskutku také v těchto zonách (1·5 od rozhraní calyptry a pleromu) odehrává se velká většina kines ve směru podélném.

Vedle tahu působí však také tlak na směr figury a je pravdě podobno, že také v normalních poměrech přichází v meristematických pletivech k platnosti. Ba pravděpodobno je, že v pevně semknutých buňkách meristematických pletiv tlakem ve větší míře buňky vzájemně na sebe působí, než tahem. To je viděti již v tom faktu, že intercellularní prostory v nejmladších částech vegetačních vrcholů na rohy buněk jsou omezeny, což poukazuje na značný odpor kladený snaze buněk všestranným napjetím dosíci tvaru kulatého. Tento odpor ve vegetačních vrcholech kořenů kladen je čepičkou. Její buňky vykazují vždy membrany značně ztlustlé oproti membranám buněk vlastního vegetačního vrcholu kořenového. Důkazem toho je okolnosť, že isolované buňky vnitřní vrstvy calyptralní, ač jeví turgor (ve vzdálenosti 1 *mm* od rozhraní čepičky a pleromu) jen as o 5% dus. dras. nižší než dermatogen, průměrně o 30% méně se stáhnou při plasmolyse, než buňky dermatogenní (platí pro kořeny velkosemenné odrůdy bobu *(Vicia faba)*. Membrany buněk těch také tinkcionellně se liší od čistě cellulosních membran dermatogenu, periblemu a pleromu, vedle toho, jmenovitě vnitřní stěny tangentialní, jsou velmi značně ztlustlé. Již poměry effektu turgoru se týkající poukazují, že elasticita těchto membran je daleko větší, než elasticita vlastních membran meristematických a tedy odpor, jejž obal z těchto buněk klade tlaku se strany buněk vlastního vegetačního vrcholu kořenového ve směru radialním značně větší, než aby mohly býti ve stejné míře napjaty, jako radialní membrany buněk vegetačního vrcholu. Tím odporem kladeným tlustými a málo ductilními stěnami čepičky kořenové dána je možnost silného vzájemného tlaku buněk ve směru radialním, jak účinek toho právě v silném dělení kořenu do délky se jeví. Neboť vzájemným tlakem ve směru radialním působícím orientovány jsou periplasty kolmo na směr ten, tedy ve směr podélné osy kořenové a v tom směru také se vytvořují achromatická vlákénka i přehrádky buněčné.

Ale okolnost, že obal skládající se z tlustostěnných buněk, klade buňkám vegetačního vrcholu kořenového ve směru radialním odpor má i jiné následky. Pfeffer (Druck- und Arbeitsleistung) dokázal, že

odporem vzrůstu kladeným zavádí se uvolnění membran způsobené vzrůstem jdoucím za elastické napjetí membran, čímž umožní se turgoru ještě větší uplatnění. Tlak, jejž mohou buňky proti odporu pomocí osmotické energie vyvinouti tím značně se zvětší, neboť osmotický tlak přichází celý k platnosti, poněvadž se mu neklade odpor se strany membrany. Takovéto uvolnění (Entspannung) membran podařilo se mi dokázati také pro vegetační vrchol kořenů. Plasmolysujeme-li podélné řezy z kořenů a potom srovnáváme rozměry za stavu turgescentního a po plasmolyse dojdeme k výsledku, že elastické napjetí buněk v partiích, kde řady buněk probíhají ohnuté a kde se kinesy kolmo zároveň odehrávají na podélný směr kořenu, je daleko větší ve směru příčném než podélném; opak toho jeví se v partii další, kde se buňky dělí ve směru podélném.

Plasmolysa prováděna 10% dusičnanem draselnatým. Pro kořen velkosemenné odrůdy bobu objevily se tyto poměry: kořen se zkrátil ve směru podélném:

na rozhraní cal. a pleromu	o 40·5%	v šířce	30·0%
1/2 *mm* dále	o 20·6%	„ „	23·5%
1 „ „	o 24·4%	„ „	13·9%
2 „ „	o 2·1%	„ „	6·6%

Z těchto fakt možno dedukovati toto: Buďto je ductilita membran ve směru radialním v partiích nejmladších větší než v dalších, opačně pak se to má s ductilitou ve směru podélném, nebo jsou membrany v nejmladších partiích uvolněny ve směru podélném, ve starších ve směru příčném. Tímto i oním dána je možnost, aby zkrácení membran buněčných jevila se ve dvou na sobě kolmých směrech nestejnoměrnými. Ani ve tloušťce, ani v tinkcionellních vlastnostech však nepozorujeme v partiích diskutovaných nějakého rozdílu mezi membranami radialními a tangentialními a je tedy vysoce pravděpodobno, že jedná se vskutku o uvolnění membran. A to lze dokázati dalšími pokusy. Výřezy radialní z partií nejmladších dány do destillované vody a pak plasmolysovány, zkrátí se ve směru radialním o 5%, ve směru podélném o 9%. Výřezy z partií zadnějších (1—2·5 *mm* od rozhraní mezi calyptrou a pleromem) dány do destillované vody a pak plasmolysovány, zkrátily se ve směru podélném o 8%, v radialním o 14%. Zjev ten dá se vysvětliti právě pomocí názoru o uvolnění membran v prvním případě ve směru podélném, ve druhém ve směru příčném. Výřezy, kterým není již kladen odpor se strany čepičky, prodlouží

se v destillované vodě v poměru osmotického tlaku k elastickému odporu membran a podle toho jeví se také při plasmolysi percentuellní zkrácení nebo prodloužení buněk i bunečných komplexů. Ježto však v tom směru, ve kterém uvolněny jsou membrany, osmotický tlak může daleko více působiti než ve směru, kde mu je membrany napínati, bude effekt jeho, jevící se pro náš případ ve vzájemném tlaku buněk na sebe, ve směru uvolnění membran daleko větší než ve směrech ostatních. Poněvadž pak tlak má vliv na postavení delší osy periplastu i na směr kinetické figury, bude tato státi kolmo na směr uvolnění membran a tedy také kolmo na směr většího tlaku.

Z povahy studovaného materialu plyne, že není možno poměry uvolnění membran a jich elasticity přesně udati. — Jen v hlavních rysech možno dosavadními methodami na zjevy ty souditi. Také je pochopitelno, že je množství možných variací, způsobitelných změnami v turgoru i elasticitě membran i ve tvaru buněk, jimiž může býti ve speciellním případu směr karyokineky stanoven. Že vskutku na tvaru buněk záleží pravidelnost směru kinetické figury viděti lze z toho, že s nepravidelností formy buněk souvisí nepravidelnost postavení figur, jak v kořenech, v partiích, kde přechází bunečné řady zahnuté ve směr rovný, lze pozorovati (obr. 15.).

Ovšem mohou příčiny určitého postavení kinetické figury spočívati také v buňce samotné. Buď je to tlak z buňky samy vycházející, jenž tu působí. Je-li cytoplasma stavu tuhého, a jsou-li v ní přítomny vakuoly, pak se v ní šíří tlak osmotický ve směrech radialních od té vakuoly a vyvinuje-li se figura způsobem pro vegetativní pletiva stanoveným, pak musí figura státi kolmo ve směru radialním. To se potvrzuje pro karyokinesy v pylových zrnkách vakuolou opatřených se odehrávajících. V obr. 22. a 23. znázorněny jsou dva na sobě kolmé průřezy pylovým zrnkem od *Frittilaria imperialis.* Při vývoji figury kinetické působí na periplast tlak ve směru naznačených šipek a vskutku je periplast nejen ve směru na tyto šipky kolmém největšího průměru, zároveň pak stojí figura kolmo na směr šipek v obr. 23. naznačených. Je pochopitelno, že v případu, kdy plasma, na kterou vakuola osmotickým tlakem působí, je tekuta, bude tlak ten pro směr figury kinetické bez významu.

Proč pro směr hlavní osy periplastu je rozhodujícím mechanický tlak nebo tah, je z fysikálních vlastností cytoplasmy a plasmy, periplast tvořící pochopitelno. Proč se však vlákna achromatického vřeténka ve směru tom vyvíjejí, to není z prostého fysikálního působení tlaku a tahu vysvětlitelno. Mějme třeba za to, že je to výsledek

zvláštního podráždění mechanického. Pak dalo by se očekávati, že mohou se vyvíjeti vlákna achromatická i kolmo na tlak nebo tah, neboť obdobným pro positivní a negativní „tropismy“ je pro náš případ podráždění vývoj vřetének kolmý na směr tlaku a souhlasný s ním. Není vyloučeno, že vskutku takové případy souhlasného se směrem tlaku vývoje vláken v přírodě přicházejí. Poukazuji ku př. na *Spirogyru*, kde laterální vakuoly při kinesi působí tlakem v směru postavení figury se šířícím, ač-li plasma Spirogyry šíření takové připouští. V každém případu však je zřejmo, že pro rostliny cévnaté neplatí Bütschliho - Rhumblerova theorie o mechanice vývoje figury kinetické. Neboť u rostlin cévnatých ani ve sporogenních. ani ve vegetativních pletivech nevstupují v akci tělíska obdobná centrosomům živočišných buněk a přece je achromatická figura téměř identicky v obojích buňkách vyvinuta.

Ačkoli v některých případech achromatická figura má vzhled síťovitý, přece jinde nemůžeme nalézti nejmenší stopy nějakých anastomos mezi vlákny. To platí ku příkladu pro figury ve sporogenním pletivu *Equiseta*. Naopak je u *Larix* v prvních stadiích tvoření se figury síťovitá struktura velmi nápadně viditelna. Také u *Allia* vidíme zvláště na příčném řezu figurou mezi jednotlivými vlákny anastomosy (obr. 6.). Přes to se mi zdá býti předčasným achromatická vlákna chtít vykládati jako zjev optickým dojmem protažených alveol způsobený. Pokusy s plasmolysou a chloroformem ukázaly, že se každé vlákno samo pro sebe rozpadá v řadu zrníček, což zajisté nebylo by možno, kdyby byl správným právě uvedený výklad o vláknech achromatických.

Pro určité případy mohou také abnormní poměry buněčného obsahu pro postavení figury důležitými se státi. Tak vakuoly, které kinetickou figuru mohou v určité části buněk passivně držeti (obr. 7.), nebo šikmý, nepravidelný vývoj desky buněčné podmíniti (obr. 11.). Je pravděpodobno, že takové náhodné původně poměry mohou se v některých případech státi stálými a pro postavení figury rozhodnými.

Ve stadiích, kdy cytoplasma stojí na rozhraní mezi stavem tekutým a tuhým, kdy tedy je „měkká“ mohly by tlak nebo tah v určitém směru na jádro nebo figuru působíce, je v buňce posunouti a způsobiti změnu jich postavení. Taková posunutí vskutku dají se pozorovati a dějí se právě ve stadiu profasi přímo předcházející neb na její počátku, za druhé během metakinesy. Je pochopitelno, že plasma tekutá také dovoluje dosti snadný pohyb jádra i figury, ale nepřipouští fysikální vliv tlaku nebo tahu v určitém směru šířených.

Pohyby jader dají se před profasí stanoviti pro případy, kdy na řady buněk působí šikmý tlak. V tom případu pohybují se jádra ve směru výslednice přímočaře šířeného tlaku. Dáme-li růsti kořeny do skleněných rourek zvolna se zúžujících, nalézáme většinu figur a profasí k zadní horizontální stěně buněčné posunuty (obr. 17.). — Takového posunutí v kořenu cibule doznávají jádra i figury v první (subdermalní) vrstvě periblemové (obr. 14.), čímž vznikají nestejné buňky dceřinné: zadní menší, přední větší. Dělení taková odehrávají se počínajíc od místa, kde zahnuté řady buněčné přecházejí v rovné. V těch partiích calyptra tvoří vskutku kuželovitý obal, jenž působiti může podobně jako v pokusu skleněná konvergující rourka. Že se vyskytují nestejná tato dělení hlavně v první subdermalní vrstvě, vysvětluje se jednak tím, že v dermatogenu na těch místech již většinou buňky se nedělí; ale dělí-li se, je v nich totéž posunutí figur možno pozorovati (obr. 14, řada d). Jinak bezpochyby šikmý tlak ten není tak velký, aby se rozšířil na další vnitřní řady buněk. To viděti lze také z okolnosti, že podobná posunutí se vyskytují jen v kořenech plně turgescentních.

Přeložíme-li kořeny do vlhkého vzduchu, kde následkem nedostatečné turgescence vzájemný tlak nebo napjetí mizí, přestanou také dělení, dávající původ nestejně velikým buňkám. — Jádra ani figury nejsou posunovány do zadu a subdermalní vrstva buněčná skládá se ze stejnoměrných buněk.

Plasmolysujeme-li kořen, zkrátí se buňky a sice někdy tak, že mohou až i kinetické figury stlačiti. Místo stlačení setkáváme se však s figurami šikmo, diagonalně postavenými. Nalézáme sice takové šikmé figury i v normalních poměrech (obr. 13.), ale v plasmolysovaných kořenech je jich daleko více. V mediannim řezu vedlejšího kořenu napočetl jsem ku př. 22 šikmých figur, v plasmolysovaném (15% cukrem třt.) 56. Při takovém zkrácení buňky, že délka její nestačí na délku figury, je tato passivně šikmo položena. Možnost tohoto šikmého položení poukazuje na polotekutost plasmy, neboť returgescencí lze figury přivésti zase v normalní, s periklinami nebo antiklinami souhlasící směr.

Ostatně lze i v normalních poměrech podobné pohyby figur pozorovati. Během metakinesy se figury prodlužují a passivně staví do diagonalní polohy, je-li buňka krátká (obr. 13 *a*). Při tvoření desky buněčné se zase jádra k sobě blíží, figura zkracuje a staví v normalní směr. Tak lze vysvětliti, že v obr. 13. svírají se směrem periklin figury různé úhly; a sice:

a . . . . ∢ 50°,
b . . . . „ 52°,
c . . . . „ 70°,
d . . . . „ 85°.

Je však velmi snadno možno, že se figura někdy nepostaví přesně do pravé polohy, zvláště když plasma rychle se stane tekutou, nebo když se deska buněčná příliš brzo přiloží jednostranně ke starým stěnám. Pak ovšem tlak ani tah nemohou přijíti k platnosti.

Ve své práci „cytologická pozorování" (1897) pronesl jsem mínění, že vlákna od polů k periferii probíhající drží figuru v určité poloze. Jich směr určen je jednak polohou polu, od něhož vyrůstají, jednak rozlohou cytoplasmy kol polu a konečně směrem stěn buněčných, neboť tato vlákna snaží se postaviti kolmo na stěnu tu. — Ježto je vývoj jich i postavení závislé především na poloze polu a tento na směru tlaku nebo tahu, jemuž buňka je vystavena, mohou míti zmíněná vlákna význam pouze druhotný. Je ovšem možno, že v pozdějších stadiích, kdy plasma stává se tekutější, mají úkol figuru v původní poloze udržovati. V tom případě, že jsou tuhé a tvoří vskutku jakousi konstrukci udržující pol v určité vzdálenosti od membrany buněčné, mohou i elasticky býti zohybány při pohybu figury ve směr diagonální, a svojí elasticitou při zkrácení se figury v původní polohu ji uváděti. Při tom ovšem může, ba musí býti plasma tekutá. V oněch buňkách, kde vlákna „direkční" či „oporná" vyvinuta nejsou, musíme plasticitu cytoplasmy činiti odpovědnou za pohyb figury z diagonální polohy v polohu původní.

O významu nucleolů.

O pravých nucleolech dokázal *Zacharias,* že se skládají z albuminu (*s str*) a látky plastinové. Jeho názory mohl jsem potvrditi také pro nucleoly jader meristematických buněk, kdež kyselinou solnou slabě okyselená zažívací tekutina pepsinová zachovává z obsahu buněčného chromatin a plastin; rozpustíme-li chromatin 50% nebo koncentrovanou kyselinou solnou anebo silně koncentrovaným roztokem žíravého drasla, zbývají hmoty přijímající ze směsi barviva modrého a červeného toto poslední (tedy hmoty erythrofilní) a mezi zbylými nalézáme: sítivo cytoplasmatické (cytoplastin), blánu jadernou, zbytky sítiva jaderného a nucleolus (nucleoplastin). Z figur kinetických zbývají

pouze differenciace achromatické. Také ostatními, ZACHARIASEM[37]) uvedenými methodami bylo potvrzeno, že nucleoly z větší části skládají se z plastinu.

Oproti tomu uvádí MOLL, CARNOY[38]) CAVARA[39]) MITZKEWITSCH[40]) že nucleoly chovají v sobě též jaderný nuclein, látku to, skládající jinak chromosomy, a že při vývoji chromatické figury kinetické chromosomy rostou na útraty nucleolů. Není to nemožné, však jisto je, že v těchto otázkách dosavad užívané methody tinkční nestačí a že třeba přikročiti k studiím mikrochemickým. Pozorování mikrochemická dosud svědčí proti uvedeným badatelům a potvrzují názory ZACHARIASOVY.

Jiný výklad o významu nucleolů zastává hlavně STRASBURGER a jeho žáci. Poslední v tom ohledu podané doklady nalézáme v souborné publikaci Cytologische Studien a. d. Bonner bot. Institut 1896. Podle STRASBURGEROVA názoru je nucleolus reservní látkou pro achromatická vlákénka. Ve vegetativních pletivech pozoroval jsem nejenom přímé topografické vztahy nucleolů souběžně s vývojem achromatických vláken, jakož i přímou přeměnu vláken achromatických v nucleoly. Nálezy ty ovšem potvrzují náhledy STRASBURGEROVY. Experimentálního potvrzení dostalo se jim také vylíčeným již objevováním se mimojaderních nucleolů při plasmolyse.

Především jedná se však o vymezení pojmu nucleolů. Jsou, jak známo, dvojí nucleoly, erythrofilní, z plastinu složené a kyanofilní, z jadrného nucleinu se skládající.[41]) V obyčejných případech jsou nucleoly tyto od sebe odděleny. Ale ve starších klidných buňkách ku př. *Allia* pozorujeme, že na periferii erythrofilního nucleolu ukládá se hmota kyanofilní, původně ze zrníček se skládající. Ta zrníčka však splývají až vytvoří úplný obal homogenní nucleolus uzavírající. K obalu tomu, který se skládá z chromatinu a tinctionellně i mikrochemicky od nucleolu se liší, přikládá se sítivo jaderné, v tomto případě radialně od jadérka vycházející. Kyanofilní jadérko, zvané

[37]) Dlužno podotknouti, že prodloužení výřezu z konečné partie kořenu v dest. vodě obnášelo ve směru radialním sotva 1%, ve směru podélném 7%, u výřezu z partie zadnější ve směru podélném o 3%, ve směru radiálním o 9%.

[38]) Zacharias E., Ueber Nachweis u. Vorkommen v. Nuclein. Bericht d deutsch. bot. Ges.; 1898, Bd. XVI., H. 7.

[39]) Carnoy & Lebrun, La vésicule germinative et les globules polaires chez les Batraciens. La Cellule, T. 12., 1897.

[40]) Cavara, Intorno ad alcune strutture nucleari (Atti d. r. Ist. bot. univ. Pavia, vol. V.)

[41]) Rosen F., Ueber tinctionelle Unterscheidung verschiedener Kernbestandtheile und der Sexualkerne. (Cohns Beitr. z. Biol. d. Pfl. Bd. 5*t*)

též pseudonucleolem, objímá tu tedy jako povlak nucleolus pravý. Je však možno experimentálně odděliti obojí nucleoly od sebe a sice chloroformováním. V tom případu seskupí se chromatinový obal nucleolu („pseudonucleolus") v několik kulatých tělísek vedle nucleolu vlastního ležících (obr. 37.) Nedovedu prozatím udati, jak je takový způsob vytvoření obou nucleolů rozšířen, zdá se však, že v mnohých případech, kdy jádro je velmi slabě barvitelné, máme co činiti s podobným případem jako u *Allia*. Ostatně není jadérko všeobecně homogenní hmotou a právě ve případech se silně barvitým a relativně velikým jadérkem dají se v nucleolu pozorovati partie silněji a slaběji barvitelné.

Když se v jádrech s chromatinem na periferii nucleolu nahromaděným vyvíjí vlákno chromatinové, probíhá od jadérka k periferii jádra, ba dostaneme podobné obrazy, jak je Moll pro Spirogyru popsal a v tom smyslu vyložil, že pentlice chromatinová ssaje z nucleolu látky k jejímu vzrůstu potřebné. Mohlo by tedy býti, že přijímá z oné povrchní chromatinové vrstvy hmotu výživnou nebo ke vzrůstu potřebnou. Ovšem vlastní, plastinový nucleolus nehrál by při tom žádnou úlohu.

Při vývoji achromatické figury lze pozorovati ubývání nucleolové hmoty, při mizení její opět přibývání, vzrůst nucleolů. Z toho, jak řečeno a z některých topografických vztahů souzeno na souvislost obou hmot, nucleolové a oné, která vytvořuje achromatická vlákénka. Pokusy s plasmolysou bylo však nade všecku pochybnost ukázáno, že při zastavení kinesy a degeneraci vláken achromatických na místech, kde se tato dříve nalézala, objevují se nucleoly, že v tom případě, kdy nalézá se hmota nucleolová mimo jádro, schází v jádru nucleolus, nebo je značně menší než za poměrů normalních.

Ale i za normalních poměrů vyskytují se v meristematických buňkách nucleoly a také zde lze dokázati jejich vztahy k achromatickým differenciacím. Uvedu zde příklad vrcholů kořenů *Roripy*, jejž jsem již (Cytol. pozor.) sice popsal, který však po zmíněných již pokusech a mikrochemickém ohledání daleko větší má interess.

V některých buňkách vegetačního vrcholu kořenů *Roripy* pozorujeme i ve stadiu klidu v cytoplasmě roztroušená erythrofilní tělíska, která i v reakcích souhlasí s pravými nucleoly. Také za dělení kinetického je pozorujeme (obr. 21.), nejnápadněji se však jeví při ukončení kinesy, tedy přímo po vytvoření přehrádky buněčné. Tu leží ve velkém množství (obr. 20.) blízko u nových přehrádek a mohou na tomto místě býti nalezena ještě dlouho po ukončení kinesy. Tak v obr. 18.

znázorněna docela klidná buňka, v níž při jedné stěně nahromaděny jsou nucleoly. Pozoruhodno je, že v onom případu, kdy nucleoly nalézáme při vytvořených právě buněčných přehrádkách, jádro obsahuje daleko méně hmoty nucleolové, než za poměrů, kdy mimo jádro nucleolů není. To vysvítá ku př. na první pohled ze srovnání jádra obr. 19. znázorněným (buňka nechovala žádných mimojaderných nucleolů) s jádry v obr. 20., kde množství nucleolů leží podél nově vytvořené přehrádky. Nucleoly v jádru obsažené jsou tu daleko menší, než nucleolus v obr. 19. (Oba obrazy kresleny při tomže zvětšení.)

Mikrochemickým ohledáním a srovnáváním metakinetických figur jsem přišel k výsledkům, které vysvětlují právě vylíčené poměry. — Před tvořením se přehrádky buněčné stěhuje se plastinový material od jader k aequatoru, kde přehrádka má se vytvořiti; po vytvoření přehrádky ubírá se plastinový material zpět do jádra a vytvoří tam nucleoly, jež se však obyčejně spojí v jedno jediné jadérko. — Jsou však případy, kdy se nevrací všechen material plastinový do jádra a tu se ze zbylého plastinu při přehrádce vytvoří mimojaderné nucleoly. Tyto zůstávají nějaký čas na místě svého vzniku, mohou však se také diffusně rozšířiti v cytoplasmě.

Fr. Schwarz[42]) hledél ze srovnání velikosti jadérek (nucleolů) a vývoje buněk dovoditi, že mezi vývojem, vzrůstem a differenciací buněk a velikostí jadérek jsou jakési příčinné nebo aspoň souběžné vztahy. Bohužel není možno methodou Schwarzovou v tom ohledu dodělati se nějakých evidentních resultatů, ježto velikost nucleolů podrobena jest značné variabilitě individuellní, dále závisí na zmíněné vrstvě obalné složené z chromatinu (chovajícího jaderný nuclein, látku od plastinu značně rozdílnou), konečné však plynné a tekutiny obsahující vakuolky neznámého významu, které uvnitř nucleolů vznikají, nebyly brány Schwarzem do rozpočtu, ač zajisté jimi velikost nucleolů je modifikována. — Jediné, co najisto je postaveno o významu pravých nucleolů, jest jejich vztah ke tvoření se achromatických vláken karyokinetické figury, jak je cytologové na rostlinném materialu pro mnohé případy stanovili, a jak jsme mohli také experimentalně dokázati. Podle toho by pro některé případy znamenal nucleolus ne nějaký orgán, nýbrž jen reservní látku ustanovenou pro pochod kinetický. Možnost pokusně dohnati buňku k vytvoření nucleolů na kterémkoli místě (cfr. obrazy 107. 116, 117, 118) ukazuje

[42]) Schwarz Fr., Beitrag zur Entwicklungsgeschichte des pflanzlichen Zellkerns nach der Theilung. Cohns Beitr. z. Biol. d. Pfl., Bd. 6., 1887.

však, že tato reservní látka není formována zvláštními nějakými „nucleoplasty“ obdobnými leucoplastům, elaioplastům etc. Nucleoly sráží se asi vlivem změněných vnějších podmínek na kterémkoli místě v cytoplasmě, ba my můžeme podrážděním přiměti jádro normální, aby nucleolus ven vypudilo. (cfr. obr. 112, 110.)

Geometrický pravidelný tvar kulovitý, jaký nucleoly obyčejně jeví (vyjímaje páskovité tvary u *Characeí* a v buňkách prothallií (*Gymnogramme*[43]) poukazuje k tomu, že nucleoly jsou tekutého stavu. Tomu svědčí také okolnost, že, jak jmenovitě u rostlin křížatých můžeme pozorovati, (*Sinapis, Roripa amphibia, Cheiranthus cheiri*) dva nucleoly, přijdou-li ve styk, splynou a vytvoří ihned jeden kulovitý nucleolus.

Zda-li je jádru k vykonání jeho funkcí nucleolu nutně třeba, nemohl jsem definitivně rozhodnouti. V plasmolysovaných buňkách, kde zastaven byl pochod metakinesy před definitivním vytvořením desky buněčné, čímž vznikly dvojjaderné buňky s extronucleerními nucleoly, často jedno jádro během dalšího vývoje (po returgescenci) degeneruje a sice zdá se, že to je právě jádro postrádající nucleolu. Aspoň druhé, živé jádro nucleolus jevilo, v onom, které degenerovalo, nemohl jsem jej konstatovati. Je možno, že ta degenerace souvisí s nepřítomností nucleolu, ale najisto tvrditi to nelze. Jeť zastavení kinesy plasmolysou způsobené spojeno také s jinými nepravidelnostmi v rekonstrukci jader, tak na příklad se zvacuolisováním chromosomů, jež v normalní rekonstrukci se nepřihází a není tedy možno stanoviti, co je příčinou degenerace, zvláště také, když zmíněné abnormity nejeví se u obou sesterských jader ve zcela stejné míře.

Všeobecné poznámky.

Morfologické a mikrochemické naše známosti o karyokinesi vedou ku přesvědčení, že tu máme co činiti s pochodem velmi komplikovaným. Budou-li tedy jednou prozkoumány závislosti jeho na vnějších okolnostech, nebude snadno rozhodnouti, která složka celého pochodu je vnějšími okolnostmi modifikována, neboť je pravděpodobno, že jednotlivé řetězy celého pochodu mohou podléhati různým modifikacím za týchže vnějších okolností, jak tomu je také u jiných

[43]) Schwarz Fr., Die morphologische und chemische Zusammensetzung des Protoplasmas. Cohns Beitr. z. Biol. d. Pfl., Bd. V. 1892.

pochodů životních. Je nepopíratelno, že před kinesou i během ní stojí celý pochod v určitém vztahu k cytoplasmě, neboť zároveň se změnou fasí kinetických jdou určité změny také v cytoplasmě. To se týká vystupování různých cytoplasmatických differenciací stejně jako pohybů cytoplasmy a organulí v ní přítomných, jak zvláště dobře dá se pozorovati v buňkách hojnost amyloplastů chovajících. Je sice myslitelno, že se jedná o prostou časovou paralelitu a ne o vzájemnou závislost, že kinesa může samostatně probíhati. Tomu však podle našich zkušeností tak není. Kinesa zastavuje se ku př. působením chloroformu dříve, než cytoplasma pozbude svých vlastností diosmotických, neboť celá cytoplasma reaguje jistě na osmotickou změnu media je obklopujícího a vlákna achromatická jsou již zgranulována a zrušena.

Mohlo by se namítnouti, že tato destrukce kinetické figury způsobena je látkami diffundujícími z vacuol do cytoplasmy a zasahujícími tedy také figuru. — Tomu však tak není, ježto se kinesa zastavuje již v době, kdy membrana vakuol zachovává své diosmotické vlastnosti normalní; cytoplasma mohla je ovšem již změniti, což poznati lze z toho, že neklade odporu vacuole rozšiřující se enormně následkem možnosti přijímati vodu a nedostatku odporu, jenž by se rozšiřování v cestu stavěl. Ovšem že působením chloroformu 10 minut trvajícím meristematická pletiva poškozena jsou tak, že v největším počtu případů odumírají; kdežto však nejsou zastaveny všecky životní pochody v cytoplasmě, zvláště nejsou odstraněny význačné vlastnosti diosmotické, je kinesa již úplně zastavena, ba achromatická figura degeneruje.

Podobným způsobem zastavuje plasmolysa všecky pochody kinetické po profasi následující. Profase jinak vnějšími podmínkami je modifikována, než stadia následující; to také se jeví při studiu vlivu temperatury na kinesu, jak ukáži v následující části těchto studií. Snad pro některé případy můžeme míti za to, že se jedná o prosté *mechanické* podráždění při působení plasmolysy, podráždění to však stačí již ku zastavení pochodů kinetických, ba zjevy jím zavedené trvají i tenkráte dále, když uvedeme buňku do normalního stavu returgescencí. Máme zde tedy indukované pochody, které právě většinu způsobů podráždění charakterisují. Ježto však stěží lze si představiti, že by roztoky látek ku plasmolyse užívaných absolutně neutralně se k protoplastu chovaly, možno také přijmouti jakési hmotné vlivy při pochodech účinkem plasmolysy v buňce se dostavujících. Rychlosti diffuse zde asi nebude připadati úloha rozhodující,

ježto se jedná právě o dobu, po kterou styk plasmolysujícího roztoku s povrchem protoplastu trvá a tu dobu lze přesně určiti. Tu pak lze dokázati, že ku př. cukr působí méně intensivně v téže době jako isosmotický roztok dusičňanu draselnatého. Doba, za kterou isosmotický roztok dus. dras. vyvolá určité účinky, je menší asi o 25% než doba, kterou potřebuje k vyvolání těchže účinků roztok cukrový. Je možno, že rozdíly ty vyvolány jsou pranepatrnými kvantitami látky plasmolysující, tedy oligodynamicky, ježto během trvání plasmolysy není lze pozorovati její regressi, která by dovolila souditi na přijímání plasmolysující látky v nějakém značnějším nebo aspoň měřitelném množství.

Charakteristické je pro účinky chloroformu i plasmolysy tvoření se nových vacuol v partiích, kde těchto dříve nebylo. Toto tvoření se vacuol možno vykládati jako process odměšovací (Entmischung), jak o něm podrobně Fr. Schwarz [44]) pojednává. Pozůstává v tom, že dvě látky spolu smíšené homogenně, za určitých okolností se oddělují a sice tenkráte, když přistupuje látka třetí, v níž jedna ze hmot směsi je rozpustná, druhá nerozpustná. Pak se ona rozpustná rozpouští a nahromaďuje na místech nejmenší kohaese. V našem případu však třeba přijímati především tvoření se oněch základních dvou látek, neboť to rozpustidlo (látka třetí) bylo tu již přítomno (voda) a přece vacuoly se nevytvořily, až za podmínek daných pokusem. — Mám za to, že chloroformováním nebo plasmolysou bylo vyvoláno jakési štěpení látek ku příkl. v chromosomu; voda, která tu v dostatečném množství je přítomna, jednu látku rozpustila, roztok pak, poněvadž chromosom jeví vlastnosti semipermeabilnosti, nemohl diffundovati a vytvořil tedy na místech nejmenší kohaese vacuolu. — Z pravidelnosti uložení vacuol těch ku př. ve chromosomech třeba souditi na pravidelnost rozložení kohaese v nich. Chromosomy totiž jsou podle toho na periferii tužší, než v nitru, což úplně odpovídá poměrům cytoplasmy. Že se tu nemůže jednati o zjevy omezeností bubřivosti vyvolané, dokazuje okolnost, že se vacuoly tvoří tvoří také v plasmolysovaných jádrech nebo chromosomech, kterým se tu voda odnímá. Že zmenšení velikosti imbibice samo nestačí k vytvoření vacuol, dokázal (l. c.) Fr. Schwarz.

Vysoce důležitým je fakt, že cytoplasma za určitých okolností jeví vlastnosti elastických těles tuhých a že tyto fysikalní vlastnosti

---

[44]) Schottländer P., Beiträge zur Kenntnis des Zellkerns und der Sexualkerne bei den Kryptogamen. Cohns Beitr. z. Biol. d. Pfl., Bd. 6, 1893.

podléhají periodické změně jdoucí souběžně s fasemi kinetického dělení. Experimentalně můžeme změnu tu uspíšiti neb vůbec zadržeti.

Následkem zmíněných fysikálních vlastností cytoplasmy dána je možnost vnějším silám, aby se účinek jejich v určitém směru v buňce rozšířil a vyvolal zjevy v určitých směrech se odehrávající. To týká se především kinetické figury, která následkem tlaku neb tahu, jemuž buňka v meristematickém pletivu podléhá, zaujímá určitou polohu těmito indukovanou. Podotknouti dlužno, že šíření se pochodů podrážděním vyvolaných, jakož i transport látek v určitých směrech orientovaný, nevyžadují tuhého stavu plasmy.

Tlakem nebo tahem, jemuž buňka podléhá, je však určeno nejen postavení figury, ale také ve značné míře způsob vývoje jejího. Neboť v buňkách tlaku nebo tahu vystavených vyvíjí se figura bipolarně, monaxialně, v buňkách volných multipolarně, po případě radialně. Přímý důkaz toho podařilo se mi podati pokusy s poraněnými hlízami bramboru, o nichž jinde podrobně bude referováno. Buňky, ležící při ploše rány, vytvořují rovnoběžně s plochou tou přehrádky, vedoucí k vývoji nového peridermu. Při tom vystaveny jsou postrannímu, s plochou rány rovnoběžnému tlaku. Figura vyvíjí se monaxialně, bipolarně, orientována tlakem na buňku působícím tak, že se staví kolmo na směr tlaku. Podaří-li se nám poraněním podrážditi ku dělení buňku, která jen jednou plochou souvisí s ostatním pletivem hlízy, jinak je však volná, vyvine se figura *radialně* kolem jádra. Tím podán je zároveň důkaz, že není principiellního rozdílu mezi vývojem figury monaxialním a radialním. Pozoruhodno je, že se v profasi při tvoření se peridermu na poraněných hlízách bramborových neobjevují periplasty tekuté nebo přesně oproti cytoplasmě ohraničené. Také není na nich možno konstatovati význačné bipolarity. Přes to vyvinují se vlákna monaxialně.[45]) To dokazuje, že tlak nebo tah přímo určuje směr vývoje vláken achromatických.

Důkaz, že tlak nebo tah, jemuž vystaveny jsou buňky meristematické určuje směr dělení, je pro theorii o mechanismu vývoje orgánů rostlinných vysoce důležitý. Jím nabývají názory o působení a významu vzájemného tlaku buněčných komplexů nebo celých orgánů zvláštní zajímavosti. Ovšem podrobné speciellní prozkoumání působení mechanických sil vnějších, je úkolem daných zvláštních případů. Zde třeba jenom ještě připomenouti, že není možno názor

---

[45]) Nápadna je podobnost tohoto vývoje s vývojem vláken achromatických u Spirogyry (Mitzkewitsch, Flora. 1898.).

o vlivu tlaku nebo tahu na směr dělení buněčného zevšeobecňovati, neboť směr ten může býti určen také jinými podmínkami a příčinami. Světlo, tíže, chemotaxí způsobená polární orientace cytoplasmy atd. mohou stejně dobře přicházeti k platnosti jako tah nebo tlak. Nelze ani zapomenouti na Hertwigovy názory o postavení figur ve směr největšího nahromadění cytoplasmy nebo stejných transakcí chemických i fysikálních mezi figurou kinetickou a cytoplasmou. V těch případech však, kde se v profasi kohaese cytoplasmy značně zvýší, připadá jistě tlaku nebo tahu hlavní úloha.

Výklad tabulí.

Tabule 1.

Obr. 1—2, 4—7 *Allium cepa*, z vegetačního vrcholu kořenu.

„ 1. Jádro ve stadiu spiremu, na polech čepičkovitě vyvinut je periplast, jehož delší osa s polarním uspořádáním chromosomů svírá 45° (Korový parenchym).

„ 2. Jádro šikmo uložené, peripl. na polech heteromorfně vyvinut. (Par. korový).

„ 3. Jádro nepravidelně vytvořené. Přes to vytvořen ellipsoidní periplast ve středu buňky ležící, který přechází také na mimostřednou část jádra (veg. vrch kořenu Monstery).

„ 4. Periplast tvaru tupého ovoidu není na polech čepičkovitě vyvinut.

„ 5. Vakuoly při tvoření se vřeténka postaveny v rozích prismatické buňky (0.92 mm od veg. bodu).

„ 6. Průřez figurou v profasi se nalézající, kdy již blána jaderná zmizela. Vlákna achromatická spojena jemnými anastomosami. (Korový parenchym).

„ 7. Aequatorialní deska. Figura zatlačena vakuolami v zadní polovinu buňky. (Kor. par.)

„ 8. Kolem jádra nahromaďuje se hustá zrnitá plasma (8—10 korový parenchym veg. vrch. kořenu bobu (*Vicia faba)*.

„ 9. Periplast na polech čepičkovitě vytvořený, tvaru ovoidalního.

„ 10. Jádro se zachovalou dosud membranou, kolem celého jádra probíhají vlákénka k polu convergující.

11. Tvoření se přehrádky buněčné. Vacuoly zabraňují normalnímu postavení a vytvoření se přehrádky, která je passivně zohýbána (kor. par., 11—15 veg. vrch. koř. *Allium scpa*).

Obr. 12. Řada buněk z dermatogenu. Všecky periplasty vyvinuty ve směru této řady ellipsoidně nebo ovoidně. Osa jaderné polarity svírá s osou periplastu různé úhly (v buňce a 90°, b 44°, c 28°, d 42°).

„ 13. Třetí a čtvrtá řada periblemu. Stadia metakinetická svírají různé úhly se směrem periklin a sice v buňce a 50°, b 52°, c 70°, d 85°.

„ 14. Dermatogen (d) a první řada periblemová z místa, kde se zahnuté řady periklinové stávají rovnými. V dermatogenu stejně jako v první vrstvě periblemové posunuta figura do zadní partie buňky.

„ 15. Z podélného tangentialního řezu místem, kde přechází zahnuté řady periblemové v rovné. S nepravidelným uspořádáním a tvarem buněk souvisí tu nepravidelnost směrů dělení.

„ 16 Z vnitřní vrstvy váčku vedlejšího kořene *Cucurbita pepo.* Buňky klidné s velkými vakuolami, buňka k dělení se připravující vyplněna hustou, zrnitou plasmou.

„ 17. Z podélného řezu kořenu *Allia*, jehož vegetační vrchol rostl do skleněné zatavené rourky. Klidné buňky vyplněny velkými vakuolami dobře ohraničenými, dělící se buňky vyplněny jemně zrnitou, hustou plasmou, jež vykazuje nepatrné vakuolky. Figury zatlačeny do zadu, čímž vznikají buňky nestejné velikosti.

„ 18. Buňka s mimojadernými nucleoly uloženými na stěně při posledním dělení vzniklé. (Obr. 18—20 z kořenu *Roripa amphibia*).

„ 19. Klidné jádro z buňky bez mimojaderných nucleolů.

„ 20. Buňka po rozdělení. Jádra vykazují poměrně malé nucleoly, při nově vzniklé přehrádce mnoho nucleolků.

„ 21. Mimojaderní nucleoly během dělení diffusně v cytoplasmě rozšířené.

„ 22, 23. Podélné, na sobě kolmé řezy pylovým zrnkem řepčíků *Frittilaria imperialis*); ve směru šipky vyvíjí se figura chr.

Tabule 2.

(Působení chloroformu).

Obr. 24. 15 min. chlor. Z čepičky kořenu *Allia.* Periplast jeví podobu koule.

„ 25—28, po 5 min. v chloroformu.

Obr. 25. Vacuoly málo se zvětšily, periplast obklopuje jádro v podobě koule (dermatogen).

„ 26. Periplast ellipsoidní, stlačen stěnami buněčnými. Jádro neleží uprostřed periplastu (plerom).

„ 27. Z partie $2^1/_2$mm. od vegetačního vrcholu vzdálené. Jádro tvaru amoeboidního.

„ 28. Vlákna se začala od polů periplastu vyvíjeti. Periplast objímá celé jádro.

„ 29—32. po 10 min. v chloroformu.

„ 29. Kulovitý periplast pozbývá přesného ohraničení oproti granulosní plasmě, vacuoly se zvětšují.

„ 30. Na periplastu celé jádro obklopujícím vytvořují se hrbolky.

„ 31. Od hrbolků na periplastu vytvořených vyrůstají vlákénka.

„ 32. Nepravidelně vytvořené vřeténko. Vlákna vybíhají v několik polů.

„ 33—37. po 15 min. v chloroformu.

„ 33. Vacuoly enormně vzrostlé stlačily jádro.

„ 34. Metakinesa v dermatogenu, 0·5 mm od veg. bodu vzdálená. Vlákna achromatická stala se zrnitými, plasma silně barvitelná nahromadila se proti směru vnikajícího chloroformu.

„ 35. Periplast kulovitý, v buňce 0·3 mm od veg. bodu vzd. V hrubě zrnité plasmě vznikly velké vacuoly.

„ 36. Chromatinová pentlice uvnitř s vakuolkami.

„ 37. Jádro z centralní řady velkých buněk. Kolem nucleolu pseudonucleoly. Chromatin diffusně rozložen po jádře ve způsobu jemných zrníček.

„ 38—41. po 21 min. v chloroformu.

„ 38. Konec metakinesy s vytvořenou již deskou buněčnou. Spojovací vlákna změněna jsou v zrnitou hmotu. Plasmatické vrstvičky vytvořující přehrádku rozdělené, mezi nimi spojovací můstky.

„ 39. Růžencovité chromosomy leží v jemně zrnité hmotě vzniklé z achromatických vláken. Po těchto jinak není stopy. (Dermatogen).

„ 40. Dvě buňky z postranních řad kořenové čepičky. Ve spodní je jádro ve dvě partie fragmentované, ve druhé jádro s vyplynulým obsahem, jenž se rozpadl ve množství kuliček v plasmě rozšířených. V jádru zbyly jenom nucleoly.

„ 41. V calyptralní buňce je plasma granulosně desorganisovanou, blána vakuoly však zachována a silně zbarvena.

„ 42—48. 30 minut v chloroformových parách.

Obr. 42. Část jaderného obsahu vytekla a rozpadla se v zrníčka intensivně barvitelná.
„ 43. Jádro chovající dlouhé vlákno chromatické prasklo a spirem vynikl ven.
„ 44. Vedle jádra dva kusy z něho vyteklé, z nichž jeden se obklopil blanou.
„ 45. a Jádro s vytékajícím obsahem. Vedle leží vyniklé jadérko, menší jadérko je uvnitř.
„ 45. Jádro s vynikajícím obsahem zrnitým.
„ 46. Zrnitý obsah jader po celém nitru buňky diffusně rozšířen. Z jádra zbývá jenom blána. (45 a — 46 kora).
„ 47. Buňky periblemové 0·4 mm od vegetačního vrcholu vzd. s ohromně vzrostlými vakuolami zatlačujícími jádra na stranu.
„ 48. Periblemová buňka 0,7 mm od veg. vrch. vzd. se 4 velkými vakuolami, jež deformují jádro.
„ 49 — 51, 15 minut v chloroformu, pak plasmolysováno 3% roztokem dusičňanu draselnatého.
„ 49. Řada buněk z kory. Obsah jaderný smrštěn.
„ 50. Jádro amoebovitě staženo (dermatogen).
„ 51. Dvě buňky plasmolysované a normalně zakulacené.

Tabule 3.

Obr. 52—73, z vegetačního vrcholu kořenu *Allia*. 74—90 z veg. vrch. kořenů bobu (*Vicia faba*).
„ 52—56, po 15 min. v chloroformových parách.
„ 52. Stadium aequatorialní desky. Vlákna stávají se zrnitými, na polech hustá plasma.
„ 53. Jádro z centralní řady buněk (2·5 mm od veg. bodu) částečně s vyteklým obsahem; reticulum inserující na bláně jaderné napjato.
„ 54. Obsah vytéká na dvou vedle sebe položených místech. Nucleolus vyšel ven s obsahem.
„ 55. Jádro se rozpadlo ve velké barvitelné kuličky a jemná granula (příčný řez calyptralní buňkou).
„ 56. Jádro calyptralní buňky s uvnitř vznikajícími vakuolami.
„ 57. Různá stadia a způsoby vytékání obsahu jaderného. (*a* jádro vlivem chloroformování zvětšené, *b* jádro normalní při tomže zvětšení).

Obr. 58—61, 30 minut v parách chloroformových.

„ 58. Buňka střední řady. Vakuoly se zmenšily, jich blanka ne dobře znatelna. Kol jádra hyalinní dvůrek.

„ 59. Dermatogenní buňka s aequatorialním stadiem. V chromosomech dvě řady vakuolek.

„ 60. Aequatorialní deska v buňce calyptralní. Chromosomy splynuly ve zvakuolisovanou massu.

„ 61. Kol jádra nahromaděna intensivně barvitelná plasma (z centr. řady buněk).

„ 62—70, po 20 minutách v chloroformových parách. Z calyptry.

„ 62—67 různé způsoby vývoje velkých vakuol v jádru.

„ 68. Zbytky zvakuolisovaného a rozpadlého jádra, rozlišené ve velká a malá barvitelná zrníčka.

„ 69. Všecka zrníčka jsou stejně veliká.

„ 70. Zbytky rozpadlého jádra rozšiřují se po celé buňce. Jenom na periferii zbytky původní cytoplasmy.

„ 71—72, 45 min. v chloroformu.

„ 71. Kol jádra hyalinní dvůrek.

„ 72. Kolem jádra na místě hyalinního dvůrku nahromaďuje se barvitelná plasma.

„ 73. Z podélného řezu kořenem *Allia* vystaveného po 2 hodiny působení par chlorof. Jádra většinou fragmentovaná, cytoplasma rozpadlá v granula diffusně v buňce rozšířená.

„ 74—79, *(Vicia faba)* z kořenu vystaveného na 7 minut parám chlorof. a po té $^1/_4$ hodiny ponechaného v čistém vzduchu.

„ 74. Kulovitý periplast s granulovanou hmotou na periferii.

„ 75. Kul. periplast pozbývá ostrého ohraničení oproti zrnité plasmě.

„ 76. Od hrbolků na periplastu vyrůstají vlákénka achromatická.

„ 77. Bipolarně vytvořená figura achromatická.

„ 78. Polycentrická figura.

„ 79. Do periplastu kol jádra vnikají plasmatické proudečky.

„ 80—87 *(Vicia faba)*. Z kořenu po 15 min. v suchých parách chloroformových.

„ 80. Hrbolkatý periplast.

„ 81. Achromatická vlákna zmizela, chromosomy aequatorialní desky i klubíčka splývají.

„ 82. Kulovitý periplast. V chromatinovém vláknu vznikají vakuolky.

„ 83, 84. Metakinesa a aequatorialní deska. Z vláken zbývají jen zrníčka, plasma hromadí se na stranách, odkud vnikal chloroform, v chromosomech vznikají vakuolky.

Obr. 85. Počátek metakinesy. Chromosomy chovající vakuoly se slepují.
„ 86, 87 vytékání obsahu jaderného.
„ 88. Jádro z periblemu kořene bobu, který vystaven byl 15 min. chlorof. a pak plasmolysován v 5% roztoku dusičňanu draselnatého.
„ 89. Jádro calyptralní buňky z téhož kořenu.
„ 90. Z různých buněk kořenu *Allia*, vystaveného 45 min. chloroformovým parám. Chromatinové pentlice splývají dohromady na místech dotyku.

Tabule 4.

(Působení plasmolysy).

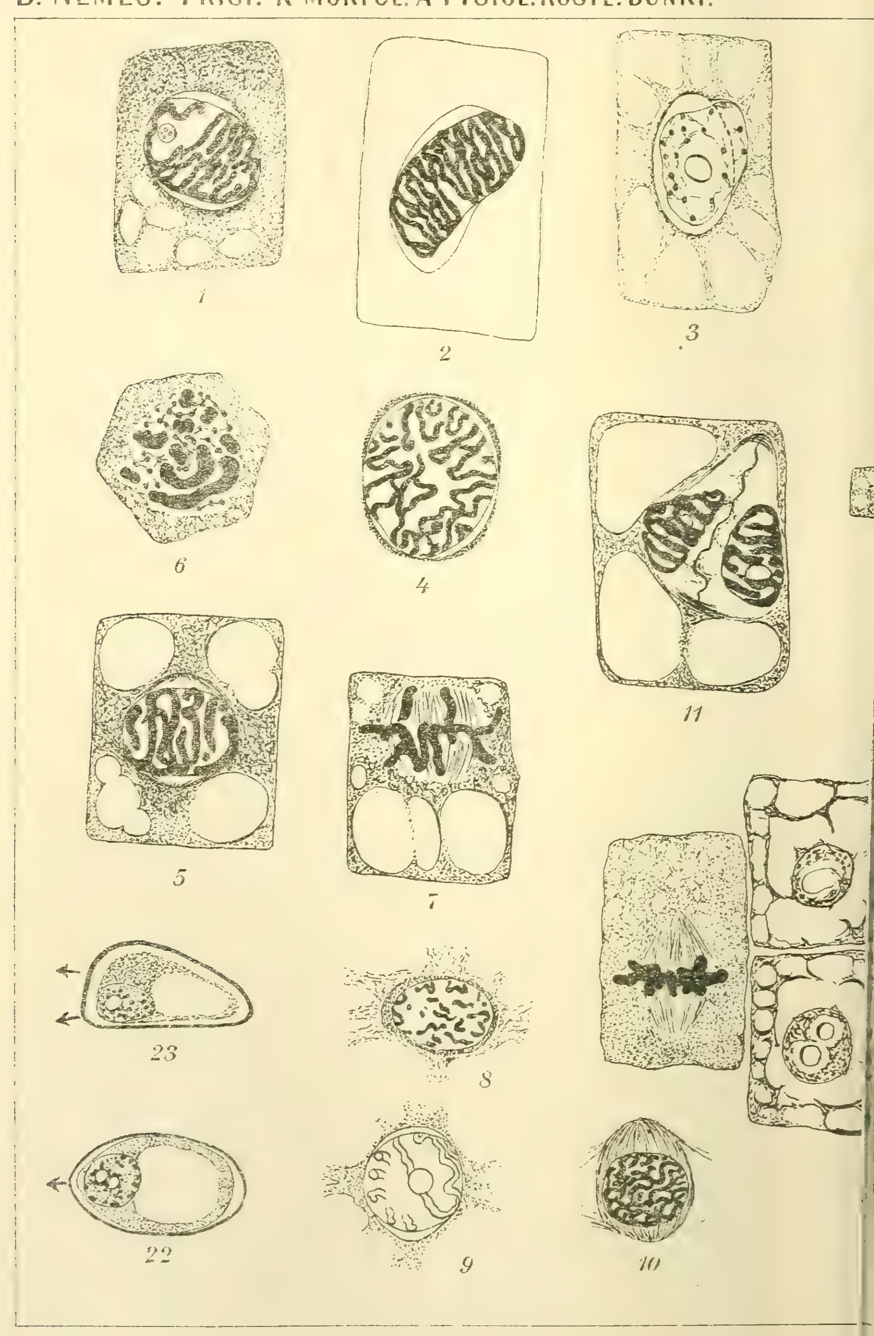
Obr. 91—126. Z plasmolysovaných kořenů bobu (*Vicia faba*).
„ 91. Kulovitý periplast (10 minut ve 12% roztoku třtinového cukru).
„ 92. Polycentrická figura. Chromosomy začínají splývati (20 min. ve 12% r. c. t).
„ 93. Jednostranný vývoj figury (20 min. v 12% r. c. t.)
„ 94—97. 10 minut ve 12% r. c. t., 10 minut v destillované vodě.
„ 94. Anafase. Ze spojovacích vláken vytvořila se jemně granulovaná hmota (periblem).
„ 95. Degenerace spojovacích vláken.
„ 96. Nedokonalá metakinesa zadržená plasmolysou (Procambium).
„ 97. Metakinesa. Z vláken spojovacích zbyla zrnitá hmota (periblem).
„ 98—105, 10 minut ve 13% r. cukru třt., 3 minuty v dest. vodě.
„ 98. Kolem klubka chromatinového vytvořena polycentrická figura, v chromatinové pentlici vakuolky.
„ 99. Monaxialně multipolarní figura.
„ 100. 5 minut v 13% cukru, 3 min. v H_2O. Normalní čepičkovitý periplast.
„ 101. Normalně se tvořící vřeténko (periblem).
„ 102. Vlivem plasmolysy jádra se rychle rekonstruují. Vřeténko mizí.
„ 103. Jádra následkem nedokonalé metakinesy částečně souvisí.
„ 104. Pravidelná anafase. Vřeténko mizí.

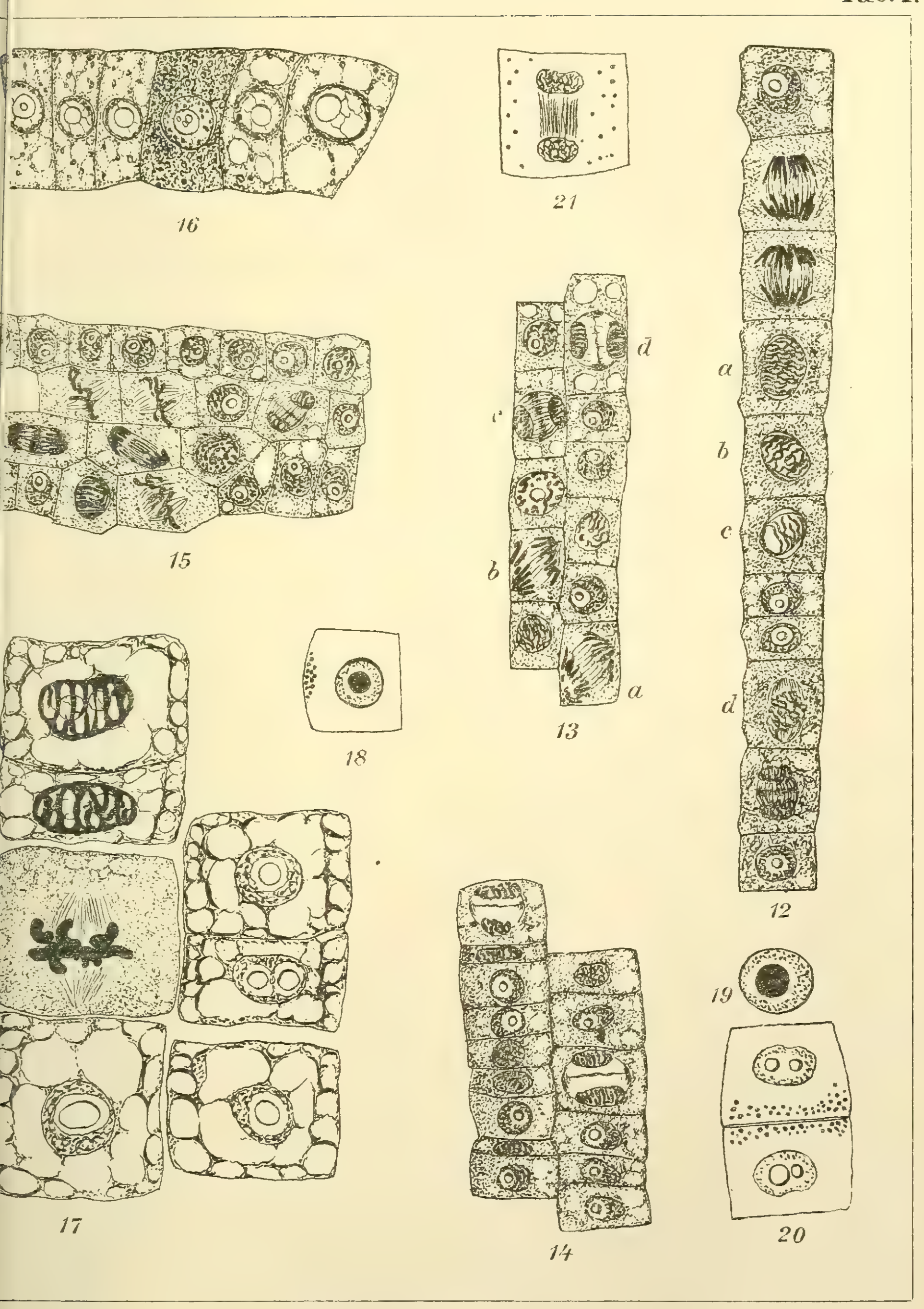
Obr. 105. Periplast objímá celé jádro, na polech tvoří se bipolarně vřeténko.
„ 106. Radialní vytvořování se vřetének ($^1/_4$ hod. v 5% dusičnanu draselnatém).
„ 107. a Anafase. Spojovací vlákna zmizela, na jich místě se objevily nucleoly.
„ 107 b Jádro zvakuolisováno, nucleolus tlačí se ven ($^1/_2$ hod. v 5% dus. dr.)
„ 108. Nepravidelná figura.
„ 109. Plasmolysované jádro v prvních stadiích profase. Kolem něho kulovitý periplast (108 a 109 $^1/_4$ hod. v 5% dus. dras).
„ 110. Nucleolus ven z jádra vystoupivší a naduřelý.
„ 111. Metakinesa plasmolysou zadržená. Chromosomy pojí se v jádra, ze spojovacího vřeténka vznikly nucleoly.
„ 112. Nukleolus z jádra vystupující (110—112, $^1/_2$ hod. v dus. drasel.)
„ 113. Klidné jádro z periblemové buňky. ($^1/_4$ hod. v 5% dus. drasel.)
„ 114. Tři buňky z periblemu kořenu na 5 minut do 6% dus. dras. položeného; *a*, *c* buňky klidné, *b* buňka s metakinesou.
„ 115. aequatorialní deska. V chromosomech vakuolky. ($^1/_2$ hod. v 5% dus. dras.)
„ 116—118 buňky plasmolysované (v 5% dus. dras. $^1/_2$ hod.) v různých stadiích zastižené. Na místě achromatických vláken nalézají se nukleoly.
„ 119. Řada buněk z dermatogenu, z kořenu na 5 min. do 6% dus. dras. vloženého. *a*, *d* buňky v profasi, *b*, *c* buňky klidné.
„ 120. Nepravidelná figura po 5 min. vlivem plasmolysy (v 6% dus. dras.) se vytvořivší (buňka calyptralní).
„ 121. Pohled s povrchu na plasmolysované jádro.
„ 122. průřez plasmolysovaným jádrem.
„ 123. Spirem; v chromatinu vznikají vakuoly. Do periplastu vnikají proudečky protoplasmy. (5% dus. dras.)
„ 124—126. Po 10 min. působení 15% rozt. cukru třt.
„ 124. Nepravidelný vývoj vřeténkových vláken.
„ 125. Jednostranný vývoj vřeténka.
„ 126. Granulosní degenerace spojovacích vláken způsobená plasmolysou.

(Praeparaty studovány pomocí Reichertova obj. semiapochr. $^1/_{18}$, a ocularu comp. č. 8.)

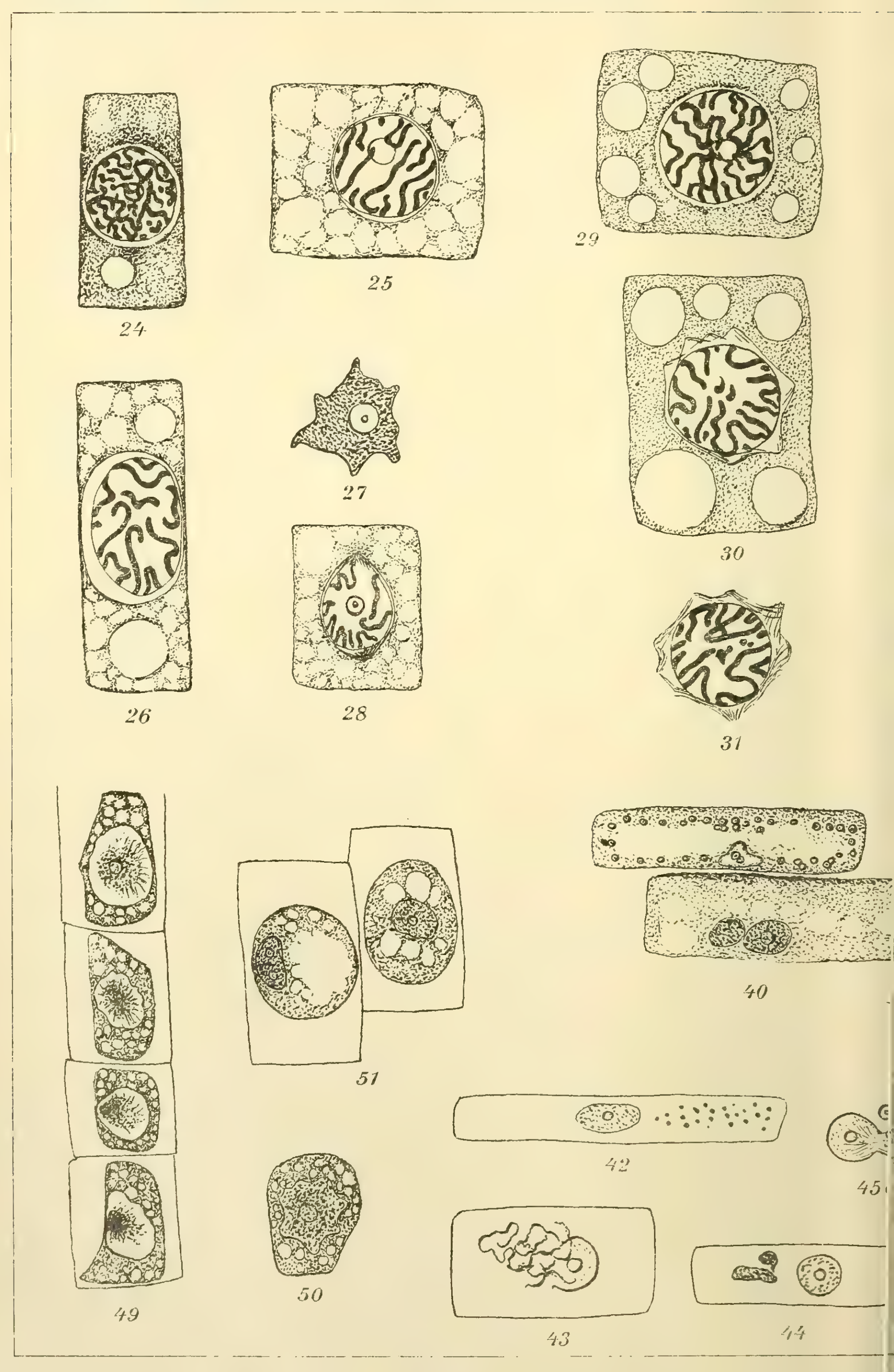
Nákladem Královské České Společnosti Náuk. — Tiskem dra Ed. Grégra v Praze 1899.

B. NĚMEC: PŘÍSP. K MORFOL. A FYSIOL. ROSTL. BUŇKY.

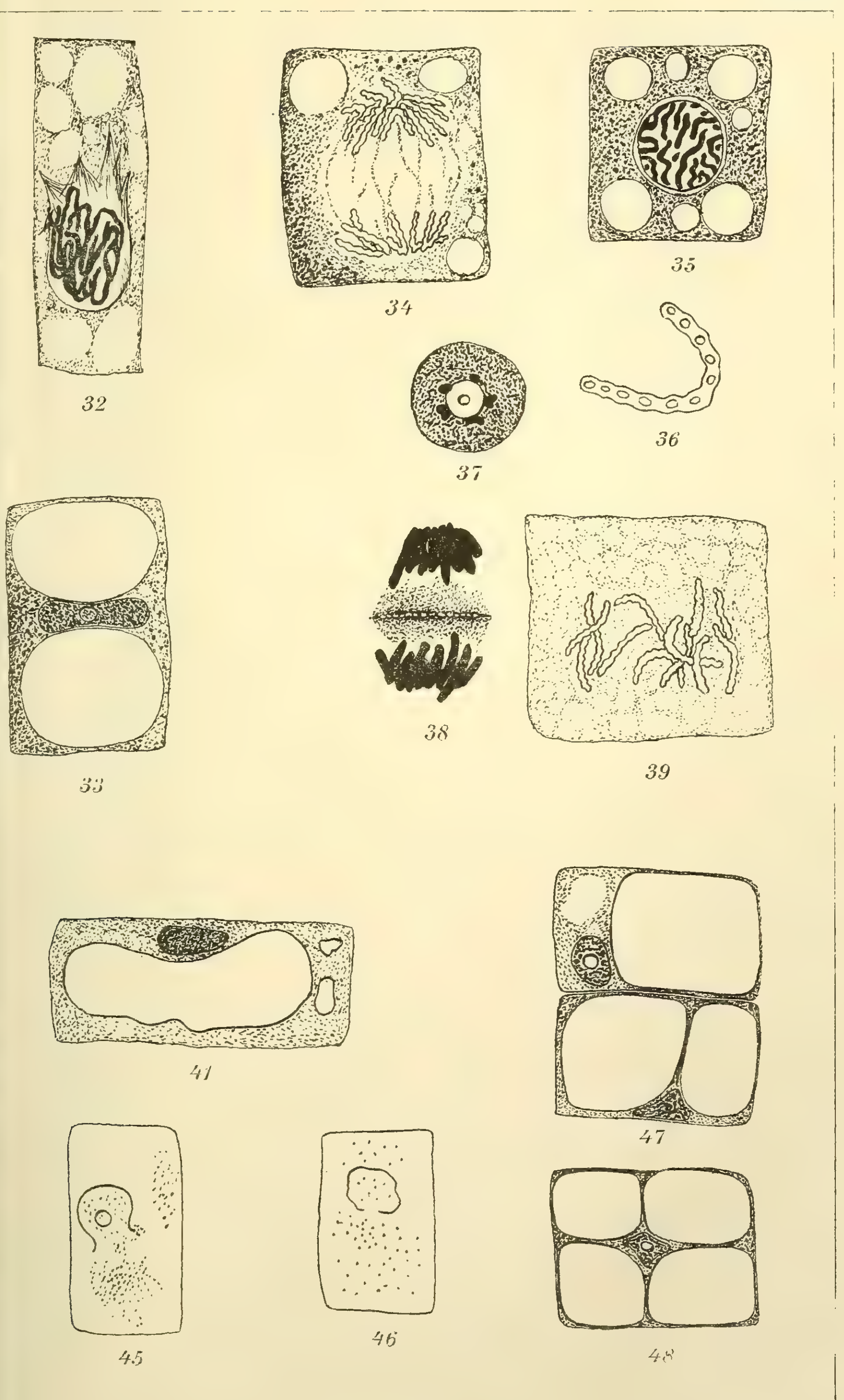


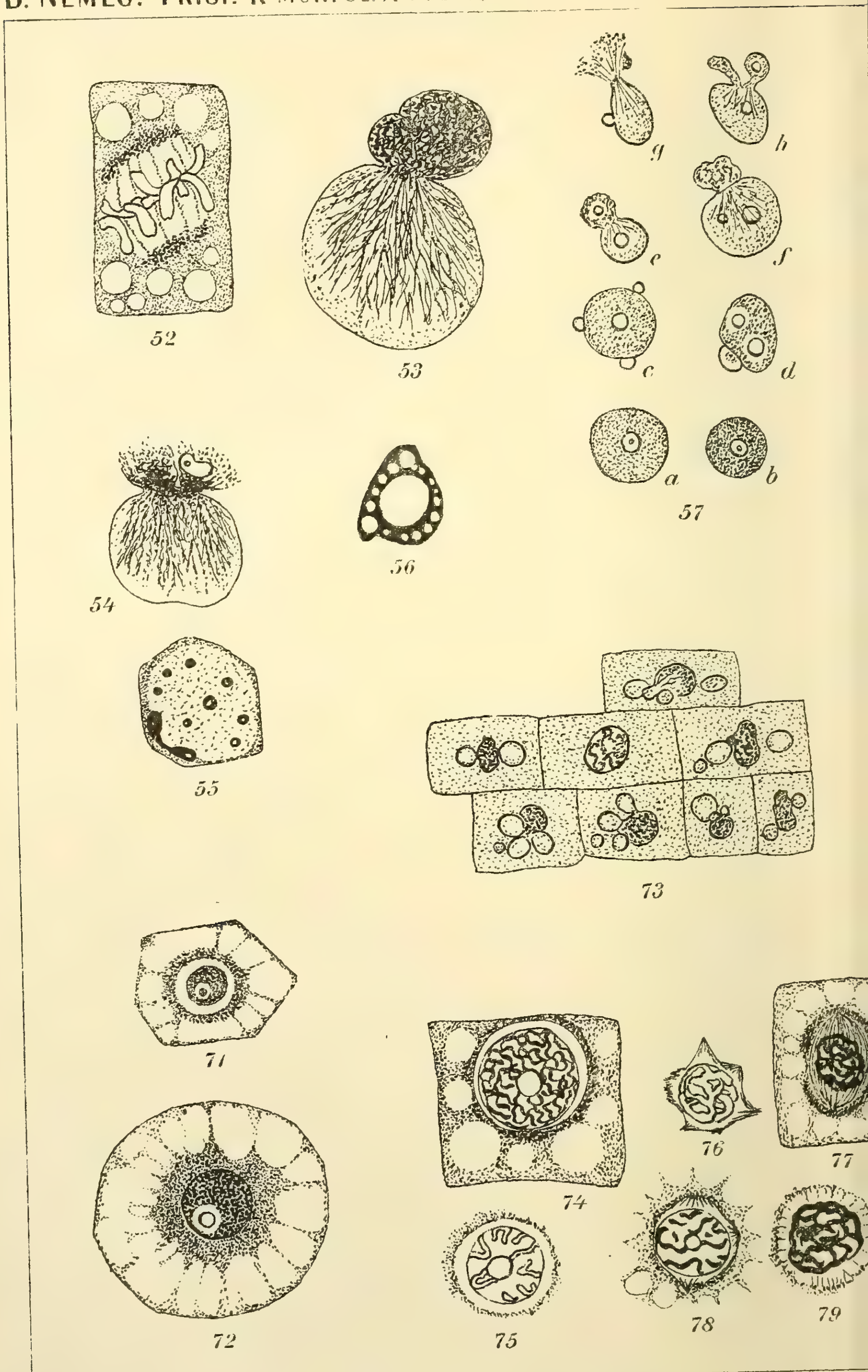


Fotolith. Farský v Praze

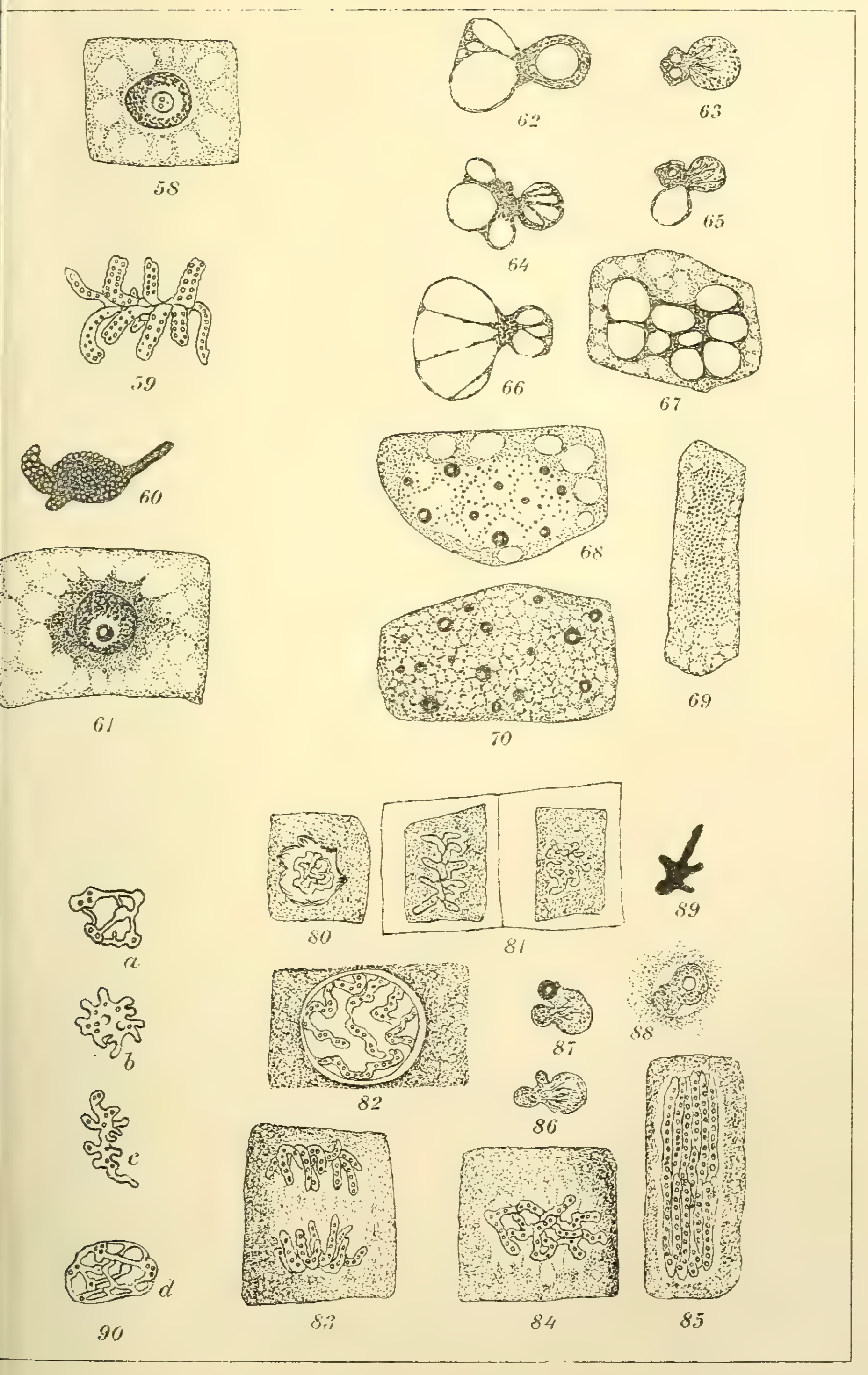


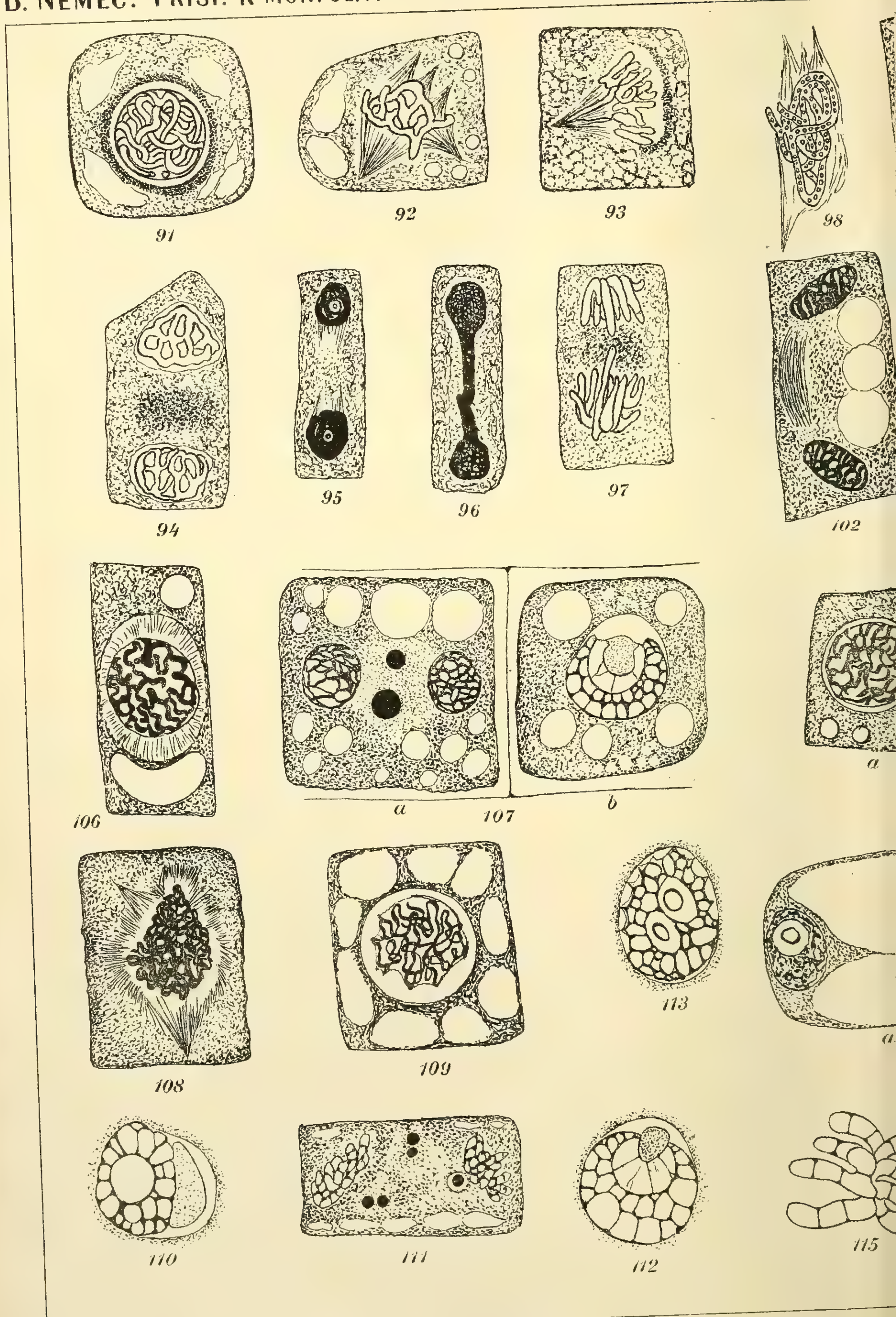
B. Němec del.


32
34
35
36
37
38
39
33
41
47
45
46
48

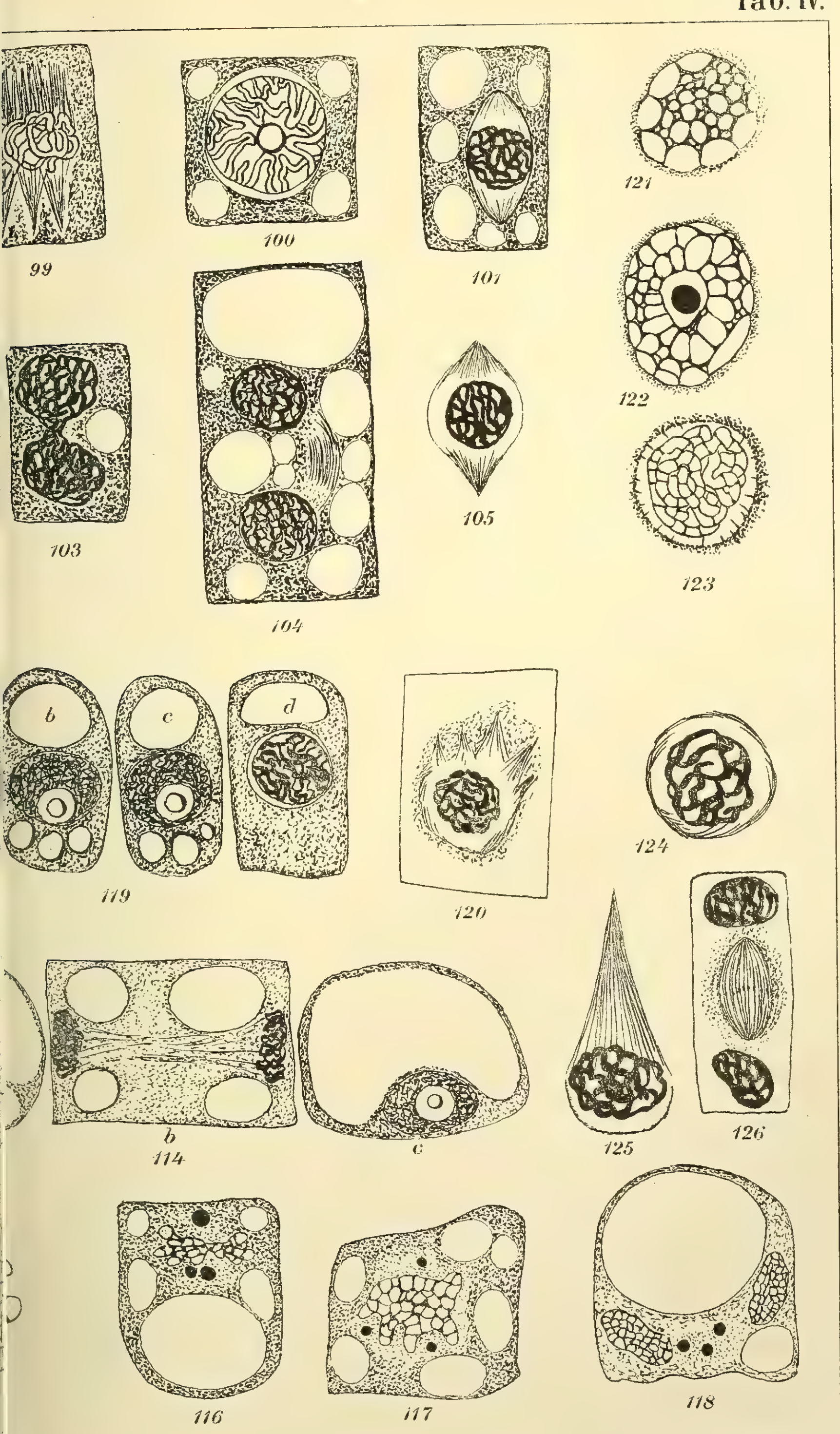


B. Němec del.


58
59
60
61
62
63
64
65
66
67
68
69
70
80
81
82
83
84
85
86
87
88
89
a
b
c
d
90


91
92
93
98
94
95
96
97
102
106
a
107
b
a
108
109
113
a
110
111
112
115

B. Němec del.



Fotolith. Farský v Praze.

X.

Ueber ein neues Megaphytum aus dem Miröschauer Steinkohlenbecken.

Von **Franz Ryba** in Příbram.

(*Mit 3 Tafeln.*)

(Vorgelegt den 24. Februar 1899.)

Im Frühjahre 1896 reiste ich nach Miröschau, um die, vom ehemaligen Bergwerks-Director Wagner hinterlassenen, von der Familie des Verstorbenen an die Lehrkanzel für Geologie der k. k. Bergakademie in Příbram abgetretenen Localsammlung zu übernehmen. Diese Suite, das Resultat eines langjährigen, unermüdlichen Sammeleifers des um die Kenntniss dieser Localflora hochverdienten Bergmannes prangt nun zu Ehren seines Andenkens unter dem Namen — Collectio Wagner — in der Carbonsammlung des besagten Institutes. Gleich bei der Durchsicht dieses phytopalaeontologischen Materiales fiel mir ein ausnahmsweise prachtvoll erhaltener Stamm eines Megaphytum auf, der den Gegenstand nachstehender Beschreibung und Abbildung ausmacht.

Die erste Diagnose der Gattung *Megaphytum* wurde vom Artis in seiner „Antediluvian phytology" im Jahre 1825, p. 20 aufgestellt, und von allen Phytopalaeontologen in demselben Sinne wiederholt. Sie stellen cylindrische Stammreste dar, deren grosse nach Abfall der Blätter entstandene Narben *oval oder elliptisch*, hänufig breiter als hoch, und nur *in zwei diametral gegenüberstehenden Reihen* angeordnet sind. „Die grosse Gefässbündelspur hat im Allgemeinen die Gestalt eines nach oben geöffneten Halbmondes mit einwärts umgebogenen Schenkeln. Dazu können noch andere kleinere Spuren kommen, deren Beschaffen-

heit weit zur euntersuchen sein dürfte."[1]) Nach POTONIÈ[2]) hat sich die in einer Ebene erfolgte Verzweigung beim Megaphytum „aus physiologischen und mechanischen Rücksichten so unzweckmässig gezeigt, dass sie nur auf diese alte in Palaeozoicum als Steinkern vorkommende Farnstammform beschränkt geblieben ist. Die mit ihm sehr nahe verwandte Gattung *Zippea* Corda unterscheidet sich durch kleinere, nicht plastisch vortetende und mehr dreieckige Form ihrer Blattnarben.

Um das unsrige Exemplar mit den schon beschriebenen Arten vergleichen zu können, habe ich die letzteren (19 an der Zahl), so weit sie mir in den meistens nicht sehr guten Abbildungen zugänglich waren, durchstudiert und führe nur diejenigen mit Angabe ihrer Literatur in historicher Reihenfolge an, die mit unserem Originale nahe verwandt zu sein scheinen:

Megaphytum approximatum Lindl. et Hutt.

1833—35. LINDLEY and HUTTON, fossil flora of Great Britain etc. II., 93. Tab. 116.

1838. STERNBERG, Versuch einer geogn.-botan. Darstellung d. Flora d. Vorwelt, II., p. 189.

1850. UNGER, Genera et species plantarum fossilium, Vindobonae 1850, p. 264.

1869. SCHIMPER, Traité de paléont. végét. etc. I., p. 713.

Die Narben genähert, fast sich berührend, tief herzförmig, cca 4 *cm* breit; die Stämme mit Spreuhaarspuren (?) bedeckt; die Gefässbündelspur sehr deutlich.

Steinkohlenschichten bei Jarrow in England und im Kohlenschiefer bei Duttweiler.

Megaphytum Goldenbergi Weiss.

1860. E. WEISS, Ueber ein Megaphytum der Steinkohlenformation von Saarbrücken in Zeitschr. d. Deut. geol. Gesellsch. XII. Bd. 1860, p. 509 u. folg. (mit einer Bemerkung v. Prof. A. Braun). Mit Holzschnitt.

1869. SCHIMPER, Traité de paléont. végét. I., p. 714. Tab. LIV.

1872. OTT. FEISTMANTEL, Über Baumfarrenreste d. böhm. Steinkohlen-, Perm- und Kreideformation, p. 7 (Separat-Abdr. aus d. k. böhm. Gesellsch. d. Wissensch. VI. Folge. 5 Bd.).

---

[1]) zu *Solms-Laubach,* Einleitung in die Paläophytologie vom botanischen Standpunkt aus. Leipzig 1887, p. 171.

[2]) *Potonié,* Lehrbuch der Pflanzenpalaeontologie mit besonderer Rücksicht auf die Bedürfnisse des Geologen. Berlin 1897. Erste Lieferung, p. 69.

1874. Derselbe, Die Verst. d. böhm. Ablagerungen I. Abth., p. 142, Tab. XXII., Fig. 1.

1882. Weiss, Aus d. Flora d. Steinkohlenformation, p. 18—19. Fig. 112.

Die vorn und hinten alternirenden Narben des plattgedrückten Stammes sind queroval und sehr nahe aneinandergestellt, sich berührend; die grösseren sind rundlich, die kleineren elliptisch, 5—7 *cm* breit und 4—5 *cm* hoch. Im Inneren sind sie am unteren Ende ausgeschweift, am oberen häufig unterbrochen, 3·5—4 *cm* breit, 2·5—3 *cm* hoch, und tragen zwei rundliche oder elliptische, den Polstern entsprechende und an den deutlichen Narben stets getrennte Eindrücke; ausserdem ist die Narbe sowie die innere Scheibe am unteren Theile mit unregelmässigen Höckerchen bedeckt, auch die übrige Oberfläche ist wärzchenförmig und unter der Rinde gestreift.

Nach Schimper ist diese Art mit dem *Megaphytum approximatum* sehr nahe verwandt, „jedoch sind die Narben nicht so tief nierenförmig wie dort, sondern unterhalb nur sehr schwach eingebogen; oft ist gar keine Einbiegung zu bemerken." (Weiss, op. cit. in Zeitschr. d. Deut. geol. Gesellsch. 511).

Im Hangenden des liegendsten Flötzzuges von Neunkirchen bei Saarbrücken, in der Heinitzsohle des Borstelflötzes der Heinitzgrube. Im Hangendflötzbereiche der Pilsener Ablagerung, am Steinoujezdschachte bei Nürschan. Grand'Eury erwähnt in seinem Werke „Mémoire sur la flore carbonifère du département de la Loire et du centre de la France, 1877 einer Species von Bois - Monsil, die eine Zwischenstellung zwischen *Megaphytum Goldenbergi* und *Megaphytum Mac' Layi* einnehmen soll, und sich mehr der ersteren Art nähert.

Megaphytum Mac'Layi Lesquereux.

1866—70 Lesquereux, Geological Survey of Illinois, II., p. 458, pl. 48.

1877 Grand'Eury, Mémoire sur la flore carbonifère du département de la Loire et du centre de la France, p. 82 u. 83, pl. XIII., fig. 3.

1883. Renault, Cours de botanique fossile, III., p. 140, pl. 24, fig. 1.

1888. Zeiller, Études sur le terrain houiller de Commenstry. Livre deuxième: Florc fossile; Première Partie, p. 358—363, Pl. XL. Fig. 3, 4.

Stämme mit 20—25 *cm* Durchmesser. Die rundlichen oder ovalen Blattnarben zeigen am unteren Rande eine unbedeutende Ausbuchtung, und sind — wie bei allen Megaphyten — breiter als hoch (7—11 *cm* breit und 4—9 *cm* hoch); sie berühren sich oder lassen zwischen den einzelnen Narben Intervalle von höchstens 5—10 *mm* zurück. Die

Gefässbündelspur hat eine auf der Blattnarbe concentrisch gestellte geschlossene, rundliche oder ovale, Contour von 5—7 *cm* Breite und 3—6 *cm* Höhe, die in der Mitte vom unteren Rande an ausgeschnitten ist und einen Sinus vom umgekehrten U bildet. Der Sinus ist 5—8 *mm* breit und 15—50 *mm* tief, und wird innwendig, rechts und links, von zwei Narben in Form von sehr offenem schiefen V begleitet, deren Oeffnung 12—20 *mm* beträgt. Die Oberfläche der Rinde glatt, oder mit rundlichen bis ovalen 2—6 *mm* breiten und unregelmässig vertheilten Grübchen besetzt, häufig zwischen den gegenüberstehenden Narbenzeilen durch die subcorticalen Wurzeln runzelig.

Megaphytum Mac'Layi soll — nach ZEILLER — fast nur dem *Megaphytum aproximatum* aus der oberen Region des mittleren productiven Carbons ähnlich sein, unterscheidet sich aber von dem letzteren durch die ausserordentlich grossen Narben, die am unteren Rande keinen so scharfen ein verkehrtes V darstellenden Sinus bilden, wie bei *Megaphytum approximatum*, sondern nur schwach ausgeschweift sind; das letztere Merkmal stellt es — meiner Ansicht nach — dem *Megaphytum Goldenbergi* näher, von dem es aber die völlig verschiedene Gefässbündelspur deutlich zu trennen vermag.

Vorkommen: St. John im Staate Illinois; Loire — und Commentry — Becken in Frankreich.

Das Miröschauer Original,

Megaphytum Wagneri nov. sp.

besteht aus zwei Stücken: das eine, der flachgedrückte Stamm selbst (Taf. I.), ist 22 *cm* breit und über 27 *cm* lang, das zweite, der Hohldruck (Taf. II.), ist über 30 *cm* breit und 36 *cm* lang. An dem Stamme ist der Charakter der Megaphyten sehr deutlich ausgeprägt, indem die beiden Reihen der Narben *vollkommen gegenüberstehen*, und keine Verschiebung von der Seite her stattgefunden hat, wie es an dem *Megaphytum Goldbergi* von Saarbrücken und an dem *Megaphytum Mac' Layi* aus dem Commentry-Becken (Zeiller, op. cit. XL., Fig. 3.) zum Vorschein kommt. Die einzelnen Narben vorn und hinten *haben eine abwechselnde Stellung*, welche sich mathematisch durch den Bruch $^1/_2$ ausdrücken lässt.

Was die Form der Narben anbelungt (Taf. III. Fig. 1, 2), so sind sie wie bei den meisten Species dieser Gattung schildartig-oval, an den unteren Ecken stark abgerundet, an den oberen fast rechtwinkelig, ungefähr 1 *cm* von einander entfernt, $8^1/_2$ *cm* breit und

$6^1/_2$ *cm* hoch. Ihre Zahl beträgt auf dem den Hohldrucke zugewendeten und besonders schön erhaltenen Seite drei — es sind fast vollständige Scheiben, von der vierten ist nur ein kleines Bruchstück, die oberste Partie, vorhanden; auf der anderen Seite gibt es zwei grössere Fragmente und zwei ganze Narben, von denen aber nur die zweite von oben einen ziemlich guten Erhaltungszustand aufweist. An dem etwas grösseren Hohldrucke gesellen sich zu den drei mittleren completen Narben noch zwei fragmentarische und minder deutliche, je eine oben und unten.

Die eigenthümliche Gefässbündelspur, welche auf dem Narbenfelde concentrisch, ein wenig dem oberen Rande genähert, zu liegen kommt, ist durch eine hie und da mit rissiger Kohle ausgefällte Rinne in zwei spiegelgleiche Hälften zerlegt; die von der Mitte des unteren Narbenrandes rechtwinkelig aufsteigende Rinne endigt in einiger Entferuung vom oberen Narbenrande und scheint bei der obersten Scheibe des Hohldruckes, wo sie besonders stark kielartig hervortritt, die obere Narbencontour zu erreichen. In jeder oberen Ecke des Narbenfeldes beginnt die Gefässbündelspur als ein liegendes, sehr schwach schief gestelltes E (Taf. II., bei der obersten und dritten Narbe links besonders deutlich), und geht dann in der 13 *mm* Entfernung parallel dem Narbenumrisse bis sie sich etwa 7 *mm* vor der Rinne ziemlich scharf umbiegt, die Rinne vollkommen parallel begleitet und ungefähr in die mittlere Höhe des oben erwähnten E herauftretend einen diesem E zugekehrten Bogenbildet, den man annähernd (!) als einen Kreisabschnitt von cca 4 *cm* Halbmesser auffassen kann.

Die Rindenoberfläche trägt ausser den Narbenzeilen regellos zerstreute, kreisförmige oder elliptische, mit einem ringförmigen Wall umgebene Grübchen, von 4—5 *mm* Durchmesser, welche als Spuren nach abgefallenen Adventivwurzeln angesehen werden; die dazwischen liegenden Partien erscheinen — auch nach der Entfernung der dünnen Kohlenschicht! — längs gestreift, welche Streifung über die Grübchen ununterbrochen fortsetzt und nach der jetzt üblichen Auffassung von den subcorticalen Wurzeln herrühren soll. Die fast glatte oder äusserst fein geriefte Oberfläche, welche nach Zeiller bei seinem Megaphytum Mac'Layi unter diesen subcorticalen Wurzeln auftritt und dem centralen, wahrscheinlich mit kontinuirlichem Sclerenchym umgebenen, Cylinder darstellen soll, findet sich an unserum Exemplare nur an einigen sehr kleinen Stellen entblösst — dagegen habe ich die auf dieser tiefsten Schicht unregelmässig hervortretenden rundlichen Närbchen, wie sie Zeiller (op. cit. XL., Fig. 3. rechts

unten!) abgebildet hat und die er als Austrittspunkte von Wurzeln betrachtet, nirgends beobachten können.

Im Grossen und Ganzen ist die Narbenform des Miröschauer Megaphytum den drei früher besprochenen ähnlich, unterscheidet sich aber von ihneu durch einen ganzrandigen, *nie ausgeschweiften* Umriss. Zwei Kennzeichen, welche wahrscheinlich nur vom Alter der Farnstämme abhängig sind, hat das unsrige Exemplar mit dem *Megaphytum Mac'Layi* gemainsam — es sind erstens die ungefähr 1 *cm* betragenden Intervalle zwischen den einzelnen Narben (b. Meg. Mac' Layi 5—10 *mm*) zweitens die ungewöhnliche Grösse der Narben, die vom Megaphytum Mac'Layi noch übertroffen wird. Auch die durch eine Rinne hervorgebrachte Zweitheilung der Narben lässt sich vielleicht mit der Lesquereux-schen Figur von *Megaphytum Mac'Layi* in Einklang bringen, indem man nach der Abbildung des genannten Antors voraussetzen kann, dass die sinusartige Ausbuchtung bis zum oberen Rande der Narbe fortsetzt und dadurch die innere Scheibe in zwei Hälften getheilt erscheint. Was aber als ein besonders wichtiges *Unterscheidungsmerkmal* gelten kann, ist der eigenthümliche, oben detailliert beschriebene Verlauf der Gefässbündelspur, der uns vollkommen berechtigt: das Miröschauer Megaphytum als eine neue Art aufzufassen und dieselbe zu Ehren des oben genannten, durch das sorgfältige Aufsammeln um die Kenntniss der fossilen Flora von Miröschau so hoch verdienten Mannes zu benennen.



Verlag der kön. böhm. Gesellschaft der Wissenschaften. — Druck von Dr. Ed. Grégr in Prag.



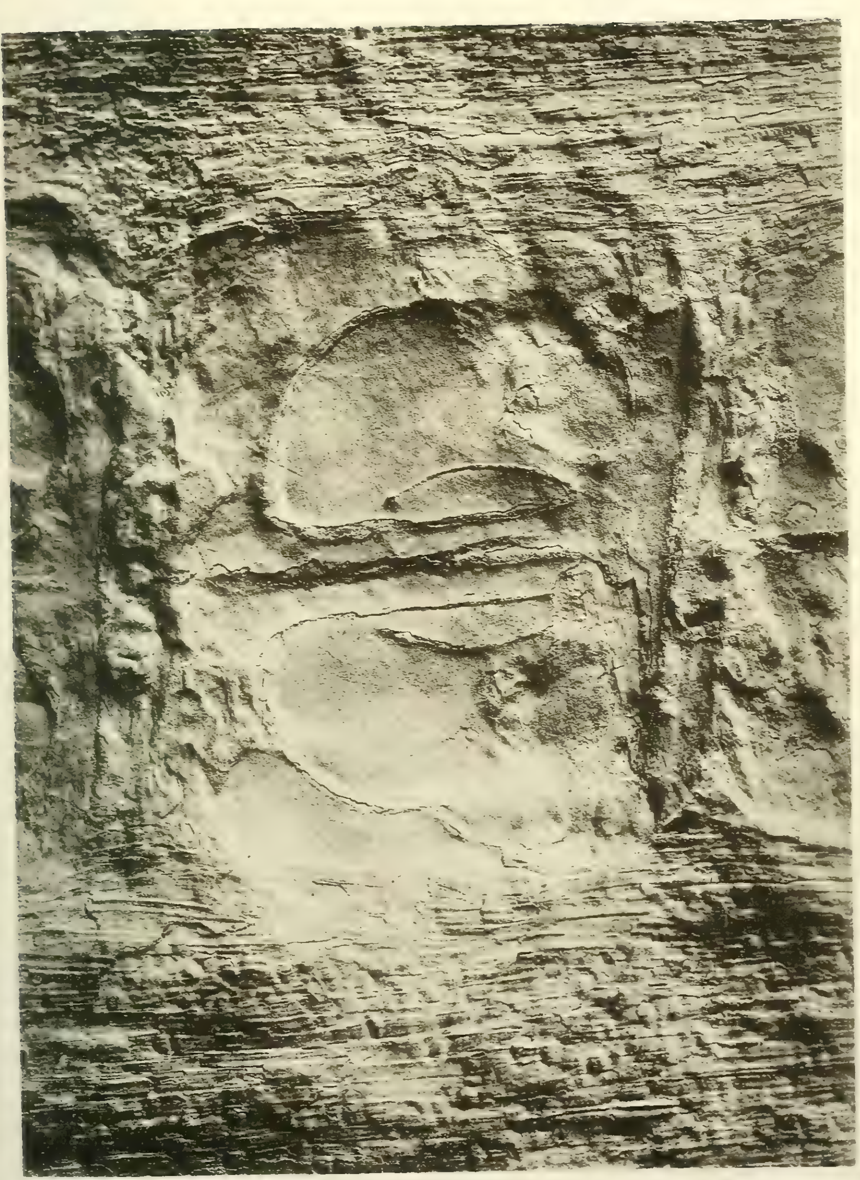
Photograpn. Atelier d. k. k. Bergakademie, Příbram. K. Bellmann phototyp

Megaphytum Wagneri Ryba (1/2).



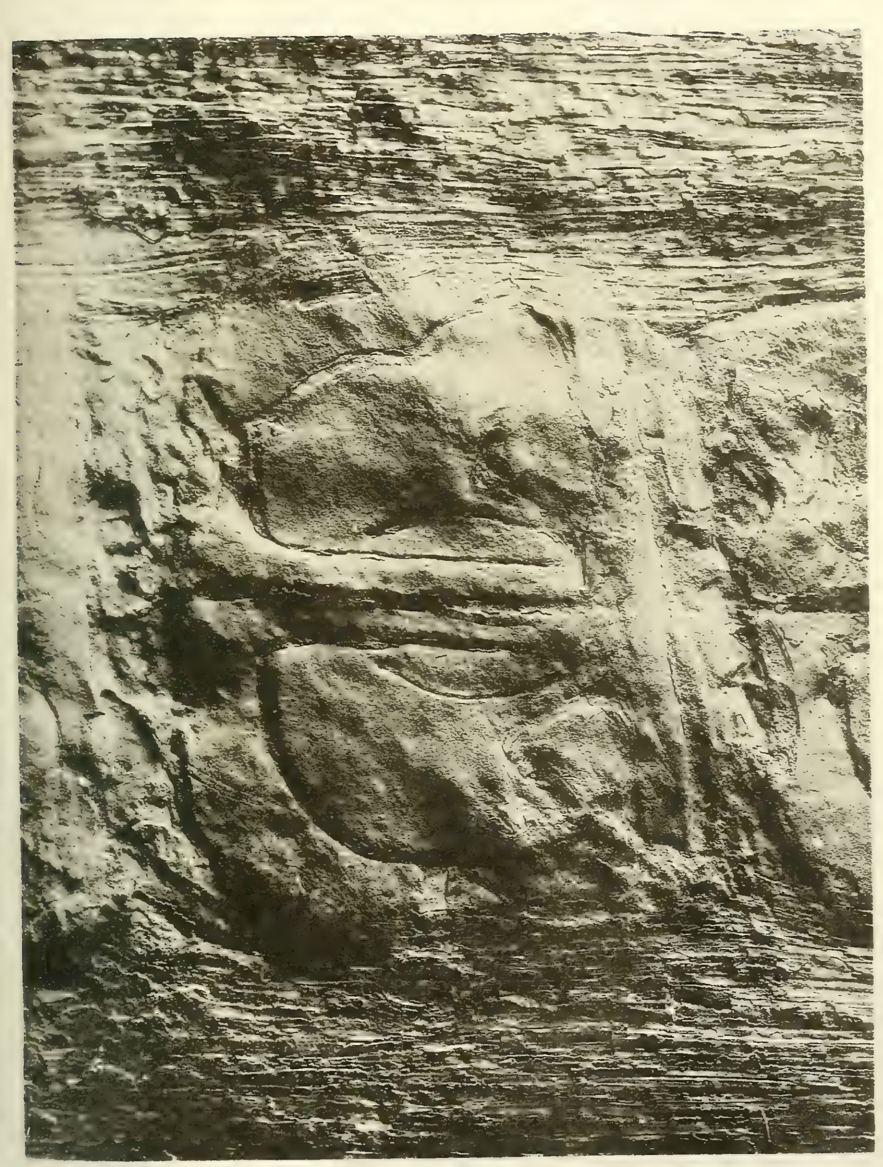
Photograph. Atelier d. k. k. Bergakademie, Příbram. K. Bellmann phototyp

Megaphytum Wagneri Ryba (1/2).



Photograph. Atelier d. k. k. Bergakademie, Pribram. K Bellmann phototyp

Megaphytum Wagneri Ryba.
Natürl. Grösse.



Photograph. Atelier d. k. k. Bergakademie, Příbram. K Bellmann phototyp

Megaphytum Wagneri Ryba.
Natürl. Grösse.

XI.

Pásmo X. — Teplické — křidového útvaru v Poohří.

Sepsal **Čeněk Zahálka**.

(*S obr. 70.—85.*).

(Předloženo dne 24. února 1899).

Pásmo X. je nejmladším pásmem křidového útvaru v Poohří, právě tak jako bylo ve Řipské vysočině a v Polomených horách. Jím zakončuje se západočeský útvar křidový ve směru vertikálném. Je-li pokryt někde vrstvami mladšími, náleží vrstvy ty mladším útvarům jako ku př. neogenovému neb diluvialnímu. Pásmo X. čili Teplické spočívá na pásmu IX. čili Březenském, jak jsme již ve studii naší o pásmu IX. dokázali. Pásmo X. v Poohří má tytéž vlastnosti jak ve Řipské vysočině. Nelíší se ani po stránce petrografické ani fysikální ani palaeontologické. Nepatrnou výminku činí nejhlubší souvrství X*a*, jak se o tom později zmíníme.

Rozšíření pásma X.

Pásmo X. je velice rozšířeno v Poohří. Značně po straně levé, odkud přes Středohoří až ku patě Severočeského pohraničného horstva sahá, v úzkých proužkách zasahuje i na pravý břeh Oharky. V Terezínské kotlině, tedy při ústí Oharky, vyvinuto je pásmo X. po obou stranách Ohře. Po levé straně skládá Brozanskou výšinu mezi Lovosicemi, Libochovicemi a Brozany, po pravé straně Rohateckou výšinu mezi Doksany, Rohatcemi, Židovicemi a Chvalínem a osamocenou Skálu u Dolánek. U Libochovic zabíhá též pásmo X. na pravý břeh Ohře a tvoří tam úpatí stráně od Poplz přes Šebín do Livous, jsouc

jen proti Dubanům přerušeno útvarem permským a nejstaršími třemi pásmy zdejšího útvaru křidového.

Okolí města Třebenic a vyšší část pohoří táhnoucího se od Třebenic přes Netluky a Chrášťany na Blešno (nad Starou) chová v sobě mocné pásmo X. V malém pásku dá se zjistiti ve stráních od Libochovic ku Křesýnu.

V neširokém pruhu zachováno je pásmo X. od Pátku přes Kystru ku Slavětínu a od Vlčí přes Chlumčany na Pšánský vrch. Tu končí se pásmo X. po pravé straně Ohře.

Značné rozšíření má též pásmo naše mezi Košticemi, Kožovem a Libčevsí. Nejzápadnější osamocený ostrůvek v našem okresu jest Lenešická cihelna, kde jen malou rozlohu má plošnou i výškovou. Toto poslední velmi důležité nálezisko brzy smeteno bude s povrchu, poněvadž se používá též k výrobě cihel. Každoročně se skopává, nechá zvětrati a pak se mísí s diluvialní hlinou.

O základu pásma X.

Základem pásma X.-Teplického — je pásmo IX.-Březenské. Shledali jsme tak všude v Polomených horách a ve Řipské vysočině, v Poohří pak máme dokladů: v Hostenicích, v Žabovřeskách, v Košticích, Volenicích, v Pátku, v Kystře a v Lenešicích. Obě pásma liší se od sebe petrograficky i palaeontologicky. V pásmu IX. jsou velmi měkké a nepevné slinité jíly, kdežto v pásmu X. jsou poněkud tvrdší, pevnější vápnité slíny. Zvětrají-li vrstvy pásma X., podobají se sice zvětralým jílům pásma IX., ale tu rozhodují skameněliny. Pásmo IX. se svými baculity, gastropody, nuculami atd. valně se liší od pásma X., v němž zase Terebratula semiglobosa, Micraster cor testudinarium a breviporus, význačné spongie a j. skameněliny jsou nápadné.

O nevlastním patru pásma X.

Pásmo X. je nejmladším pásmem zdejšího útvaru křidového, nemá tedy žádného mladšího pásma nad sebou. Je-li přec pokryto vrstvami nějakými, jsou to vrstvy útvarů mladších, jako jsou: pískovce, čediče a příbuzné horniny útvaru neogenového aneb štěrky, jíly a hlíny útvaru diluvialního. Nikde nejsou snad štěrky diluvialní pokrývající pásmo X. tak rozmanité jako zde. Příčinou toho jest rozmanitý jejich původ. Na Brozanské výšině větší rozlohu zaujímají

Středočeské a Středohorské štěrky. Poslední jsou obecné aneb pyropové. Pyropové stěrky rozloženy jsou jak nad pásmem X. tak nad pásmem IX. na celé Klapské vysočině. Vedle jmenovaných štěrků jsou poblíž břehů Oharky štěrky, které mají původ v poříčí Oharky. Pozorujeme tu dvojí. Jedny pochází z horního poříčí a jsou k němu přimíseny i štěrky z okolí Loun (čedič, porcelanjaspis a j.), druhé obsahují hlavně piščitý slín pásma III. a pochází z Perucké vysočiny. Veškery tyto štěrky popsali jsme již v práci své: „První zpráva o geologických poměrech Brozanské výšiny", „Druhá zpráva o geologických poměrech Brozanské výšiny" a v pojednání o jednotlivých pásmech křidového útvaru v Poohří, jakož i v několika zprávách o pyropových štěrkách. Poněvadž hodlám ještě souborně o všech těchto štěrkách zdejších ve zvláštní práci pojednati, nebudu o nich více šířiti slov.

Petrografie pásma X.

Petrografické poměry pásma X. v Poohří jsou dosti jednoduché. Spodní vrstvy pásma tohoto, jež odpovídají souvrství X*b* a X*c* v okolí Řipu, sestávají ze samých vápnitých slínů; zřídka lze některou pevnější lavici za slinitý vápenec určiti. Vyšší vrstvy, odpovídající souvrství X*d* v okolí Řipu, jsou složeny též z vápnitých slínů, mají však též slinité vápence.

Vápnité slíny a slinité vápence v Poohří úplně se shodují fysikálně i mikroskopicky s oněmi v okolí Řipu. I v nejvzdálenějších místech od vysočiny Řipské, ku př. v Lenešické cihelně, touž vlastnost mají. —

Na důkaz toho uveďme mikroskopický rozbor vápnitého slínu pásma X. z Lenešické cihelny, z profilu 103. obr. 55., náleziska „C".

Ve výbrusu jeví se velké množství vápence čistého, hlavně ve způsobu jehlic spongií a foraminifer. Vedle vápence je hojně šedého prášku jílu. Pyrit co černý prášek dosti zastoupen. Vyplňuje též komůrky foraminifer, jest ale u velké míře ve žlutohnědý limonit proměněn. Tu a tam zrnko glaukonitu co tráva zelené. Zrnek křemene jsem neviděl (ve výbrusu).

Porovnáme-li rozbor tento s mikroskopickými rozbory *vápnitého slínu* pásma X. v okolí Řipu, ku př. z X*c* na Sovici, není mezi nimi rozdílu.

Zcela tak jeví se mikroskopický rozbor slinitého vápence pásma X. z Milešova pod Milešovkou, jenže má více vápence, méně jílu:

Výbrus *slinitého vápence* z Milesovské vápenky a horizontu X*b* jeví pod drobnohledem velké množství vápence čirého ve způsobě průřezů foraminifer, hlavně globigerin, cristellarií, textilarií, vedle nichž jsou jehlice spongií. Mezi těmito průřezy vápence nalézá se v menším množství práškovitý jíl. Tu a tam jest některá komůrka foraminifery vyplněna černými průřezy pyritu, jenž proměněn ve žlutý neb hnědý limonit, barví celé okolí své do žluta. Zřídka objevují se ve výbrusu nepravidelná co tráva zelená zrnka glaukonitu. Zrnko křemene ve výbrusu nalézti je velmi těžko. — Rozpustíme-li slinitý vápenec v kyselině solné a zbytek vodou vyloužíme, usadí se na dně nádoby prášek, jenž sestává hlavně z prášku jílového a z četných zrnek glaukonitu. Mnohá zrnka glaukonitu mají tvar přímých neb trojramenných úlomků z jehlic spongiových. Mezi takovými zrnky glaukonitu lze spíše nalézti zrnko křemene vynikající pestrobarevnou cirkulární polarisací, nežli ve výbrusu.

Tu vlastnost, kterou jsme pozorovali u všech skoro pásem původu mořského (III.—IX.), že přibývá horninám čím dále na západ do Poohří, tím více glaukonitu, tu vlastnost jsme u pásma X. nepozorovali. Také v Poohří jeví se však často glaukonit co hmota skameňující u jehlic spongií. Jehlic spongií přibývalo též v uvedeném směru u předcházejících pásem; u pásma X. jest však jehlic spongii v okolí Řipu právě tak velmi hojně jako na nejvzdálenějším konc' v Poohří. Tvoří tedy pásmo X. v západočeském křidovém útvaru, v krajinách mnou až posud prostudovaných, jedinou facii. To jest v geologických poměrech našeho křidového útvaru pozoruhodnou vzácností. Že přibývá z okolí Řipského do Polomených hor v pásmu tomto mikroskopicky jemných zrnek křemene, je z našich studií známo. Makroskopicky a fysikalně, ba ani palaeontologicky se celkem nemění. Teprve v krajině Dokes-ské pozorujeme, že se tam vyvinula ustavičným přibýváním písku jiná facie.

V Livousích nalezl jsem v souvrství X[1]. svíry, známé to zjevy v oboru pásma X. v okolí Řipu. Hornina jejich jest světlejší slinitý vápenec velmi pevný a poměrně dosti tvrdý.

Pyritu a proměny jeho v limonit nalézáme v oboru pásma X. hojně. Zvláště spongie bývají v pyrit a limonit proměněny. Na zvětralém povrchu bývá někdy hojně sádrovce roztroušeno. I tento sádrovec povstal proměnou pyritu.

V rozsedlinách objevují se někdy desky (výplně) vláknitého vápence. V dutinách jeho bývají drůzy klencového vápence čistého, plochy trhlin a rozsedlin bývají potaženy žlutým a hnědým vodnatým kysličníkem železitým.

Malou výminku v petrografických poměrech pásma X. činí nejhlubší, jen 1 *m* mocné souvrství X*a*. Ono není v Poohří tak glaukonitické jako v okolí Řipu (vyjma v Poustce u Lenešic), nýbrž jest jilovitější. V okolí Řipu určovali jsme vrstvy jeho co *glaukonitický vápnitý slín,* v Poohří co *slinitý jíl.* Nejspodnější lavička horizontu X*a* v Poohří, kterou nazýváme Coprolithovou, má místy tak veliké množství drobnohledných skamenělin vápencových, že přechází ve *vápenec.* Následkem toho jest pak pevnější a tvrdší. Tato vrstvička Coprolithová o 10 *cm* mocnosti naznačuje přesně rozhraní mezi pásmem X. a mezi pásmem IX. již po stránce petrografické.

O vrstvách pásma X.

V okolí Řipu rozeznávali jsme v pásmu X. čtyři souvrství. Znamenali jsme je s hora dolů takto:

X*d*
X*c*
X*b*
X*a*

Rozdíl mezi souvrstvím X*b* a X*c* byl nepatrný, a to jak ve vlastnostech fysikálních, tak i palaeontologických i petrografických. Ukázalo se, při postupném studiu našem do Polomených hor, že mocnost obou souvrství se do Polomených hor zmenšuje a že mizí i ty nepatrné rozdíly jejich z okolí Řipského. Z té příčiny znamenali jsme na profilech svých v Polomených horách pouze tři horizonty s hora dolů:

X*d*
X*bc*
X*a*

Tyto horizonty tři daly se všude přesně od sebe odděliti po stránce fysikální, petrografické i palaeontologické.

Byl jsem nyní žádostiv, zda-li také v Poohří tyto tři horizonty se vymeziti dají.

Nejspodnější horizont X*a*, jenž složen jest v okolí Řipu z glaukonitického vápnitého slínu, vyznačuje se stálostí co do mocnosti (1 *m*)

a množstvím glaukonitu a skamenělin. Mnoho skamenělin má v něm jádra zelenavá od glaukonitu a spongie obyčejně mají kostru glaukonitickou. Rozloha jeho je veliká, neboť sahá od nás až do východních Čech ku hranicím Moravy. Soudil jsem tedy, že i v Poohří je snadno naleznu a to tím více, an Frič ve svých studiích o Teplických vrstvách v okolí Loun uvádí na basi pásma Teplického „ostrou vrstvu spongiovou“[1]). Domníval jsem se[2]), že Fričova „ostrá vrstva spongiová“ je aequivalentem našeho nejspodnějšího souvrství X*a*, též bohatého spogiemi. Když jsem však postoupil ve studiích svých do Poohří, shledal jsem[3]), že Fričova „ostrá vrstva spongiová“ u Podhrázského mlýna náleží do spodní části pásma V.-Roudnického a že není tedy na basi pásma Teplického. To samé jsem shledal[4]) u Fričovy „ostré vrstvy spongiové“ na Bílých horkách mezi Louny a Malnicemi. Zcela jiná však vrstva spongiová, již Frič též „ostrou vrstvou spongiovou nazývá“ totiž v Lenešické cihelně, náleží našemu pásmu VIII.[5]) a ne Teplickému. „Ostrá vrstva spongiová“, kterou Frič uvádí v Kystře, v přírodě neexistuje[6]).

Horizont X*a* ležící všude na pásmu IX. a tvořící všude od Řipu až po Moravu nejspodnější lavici pásma X. je tak charakteristický a tak nápadný, že kdykoliv mi bylo přístupno rozhraní mezi pásmem IX. a X. v řečeném kraji, vždy jsem jej snadno konstatovati dovedl. A předce, kdykoliv jsem vyhledával horizont tento v Poohří nad pásmem IX., v nejhlubší lavici pásma X. nikde nenalezl jsem nápadně glaukonitickou vrstvu, která by chovala ona glaukonitická zelená jádra skamenělin a význačné spongie.

Jest možno, aby tak stálá vrstva ve východočeském i západočeském útvaru křídovém najednou v Poohří vymizela? Vždyť jsme ji sledovali téměř až k ústí Oharky do Nučniček u Terezína[7])! Zajisté, že se faciově změnila. Schází mi řada nálezisek od Nučniček až ke Košticům, kde by se tato změna konstatovati dala; položme si však otázku: Nalézá se v Poohří blízko na rozhraní pásma IX. a X. nějaká vrstva, která oplývá velkým a nápadným množstvím skamenělin, tak že by upomínala na čilý život zvířeny, jaký panoval všude za

---

[1]) Frič. Teplické vrstvy str. 7. 25, 26, 28, 29.

[2]) Pásmo X. útv. kř. v okolí Řipu. Str. 5.

[3]) Pásmo V. útv. kř. v Poohří. Str. 17.—19.

[4]) Tamtéž, str. 42—46.

[5]) Pásmo VIII. útv. kř. v Poohří. Str. 17, 7—16.

[6]) Pásmo IX. útv. kř. v Poohří. Str. 40.—44.

[7]) Pásmo X. útv. kř. okolí Řipu. Str. 6, 7, 8.

doby X*a* v českém zálivu křidového moře? Tuto otázku lze zodpovídati kladně: Ano; nalézá se v Poohří poblíž rozhraní našich pásem IX. a X. vrstva taková. Jmenujeme ji v práci své o pásmu IX. „Coprolithovou“. Reuss poprvé ji popsal z Koštic, mně však podařilo se[8]) vrstvu tu nalézti i jinde než-li v Košticích a sice: u Volenic, v Pátku a v Poustce u Lenešic. Ona má následující polohu:

	V Koštické stráni:		**Ve Volenické stráni:**		**V Pátecké stráni:**	
	Pásmo X.		Pásmo X.		Pásmo X.	
Pásmo IX. nejvyšší.	3. *Slinitý jíl* . . .	Pásmo IX. nejvyšší.	3. *Slinitý jíl* . . 0·9 *m*	Pásmo IX. nejvyšší.	3. *Slinitý jíl* . . 0·9 *m*	
	2. *Coprolithová* .		2. *Coprolithová* 0·1 *m*		2. *Coprolithová* 0·1 *m*	
	1. Slinitý jíl		1. Slinitý jíl . . . 7·6 *m*		1. Slinitý jíl . . . 0·2 *m*	
	Hladina Oharky.		Hladina Oharky.		Hladina Oharky.	

Tato Coprolithová vrstva IX2. tvoří se souvrstvím IX3. horizont 1 *m* mocný jako X*a* v ostatním českém křidovém útvaru. *Stratigrafická poloha i mocnost vrstev* IX2 + *3* u Koštic, Volenic a Pátku poukazuje na to, že je horizont jejich *jinou facií a tedy aequivalentem horizontu* X*a* v ostatním českém útvaru křidovém. Tomu nasvědčuje nápadně i *rozvrstvení* horizontu X*a* v našem profilu[9]) „Na Vinici“ u Nučniček blíže Terezína, v němž se již také vyvinula pevnější vrstva o 0·1 *m* mocnosti:

Diluvialní štěrk.

Pásmo X. nejspodn.	*b*)	Vápnitý slín	1 *m*
	a)	2. ***Glaukonitický vápnitý slín***	***0·9*** *m*
		1. ***Pevná vrstvička glaukonitického vápnitého slínu***	***0·1*** *m*

Pásmo IX. Slinitý jíl.

Odchylné poněkud poměry petrografické a tím i palaeontologické uvedeného horizontu IX 2 + 3 od horizontu X*a* v okolí Řipu, větší podobnost petrografická i palaeontologická horizontu IX2 + 3 poměrům pásma IX. než-li X. v Poohří, přimněly mne zařaditi ve studii své o pásmu IX. v Poohří horizont IX2 + 3 u Koštic, Volenic, v Pátku a podobný v Poustce u Lenešic, ku nejvyšší části pásma IX.

Opravuji tudíž zařadění své Coprolithové vrstvy a slinitého jílu

---

[8]) Pásmo IX. útvaru křidového v Poohří.

[9]) Pásmo X. útvaru křidového v okolí Řipu. Str. 6, 7, 8. Obr. 42.

0·9 m mocného nad Coprolithovou vrstvou ku nejvyšší části pásma IX. a řadím horizont obou těch vrstev o mocnosti 1 m co novou Koštickou facii ku horizontu Xa v ostatním českém křidovém útvaru.

Souvrství X*b* + *c* v Poohří má tytéž vlastnosti co X*b* + *c* v okolí Řipu. Jsou to všude vápnité slíny s hojnými a význačnými skamenělinami. Spodní část, odpovídající X*b* v okolí Řipu, jest bohatší skamenělinami, svrchní část jest poněkud chudší.

Souvrství X*d* význačné v okolí Řipu i v Polomených horách zvonivými slinitými vápenci aneb vápnitými slíny, nalezneme i v Poohří. Od Brozan dá se stopovati až ku Křesýnu a odtud na sever. Tak jest u Blešna, Košťálova a Milešova. Dále na západ mizí.

Můžeme tudíž i v Poohří rozděliti pásmo X. na následující horizonty s hora dolů.

X*d*
X*bc*
X*a*

Projdeme nyní jednotlivá náleziska pásma X. v Poohří od Řipské vysočiny na západ.

Cíp Labsko-oharecký.

O pásmu X. mezi Dolánky, Dušníky a Židovicemi u Roudnice pojednali jsme podrobně v pracích našich o *„pásmu X. v okolí Řipu“* a v *„Geologii Rohatecké výšiny“*. Odkazuji tedy na obě práce, zvláště na prvou jako novější a nehodlám o zdejších vrstvách pásma X. šířiti slov. Toliko připomínám, že v poslední práci dlužno místo slov „Březenské vrstvy“ klásti souvrství X*d*.

Brozanská výšina.

Hostenice.

Profil 92.

Jak již u našeho profilu 92 známo, je v Hostenicích pod pásmem X. přístupno pásmo IX. co základ.

V nejhlubší přístupné lavici pevné 8. ve Vagnerově zahradě, nalézá se:

Scaphites Geinitzi D'Orb.
Turitella multistriata Reuss.
Arca Geinitzi Reuss.
Spondylus sp.

Exogyra lateralis Reuss.
Ostrea semiplana Sow.
Terebratula, mládě.
Rhynchonella plicatilis Sow.
Cidaris subvesiculora D'Orb.
Micraster sp.
Fucoides sp.
Množství drobnohledných skamenělin.

V nejvyšší vrstvě v Hostenicích v Peklovci, jež ku stavbě se upotřebuje, jest:

Aporhais megaloptera
Dentalium medium Sow.
Pyrospongia Vrbaei Zah.
Solidinodus Počtaei Zah.
Spondylus spinosus Goldf.
Micraster breviporus Ag.
Ostrea hippopodium Nilss., přir. na předeš.
Množství drobnohledných skamenělin.

V téže vrstvě bývají pyritové pecky (po spongiích) proměněné v limonit aneb sádrovec. V rozsedlinách desky krystallinického vápence. Vrstva ta náleží do horizontu X*b*.

O pásmu X. Brozanské výšiny pojednali jsme podrobně ve svých pracích: „*První zpráva o geologických poměrech Brozanské výšiny*“ a „*Druhá zpráva o geologických poměrech Brozanské výšiny*“. Nehodlám opakovati co v pracích těch obsaženo. Poukazuji na ně a zde připojím některé opravy a dodatky.

V „První zprávě etc.“ má státi ve článku o Teplických vrstvách v krajině mezi Lovosicemi, Čížkovicemi a Lukavcem všude *vápnitý slín* místo „opuka“. Teplické vrstvy, o kterých tam řeč, náleží souvrství X*b*. V nálezisku Lukaveckém obsahuje tvrdá pecka (str. 6) též:

Bairdiu subdeltoideu Mün. sp.

Vápnitý slín v Lukavci má též gastropody (str. 6).

Trochus Engelhardti Gein. (vz)
Natica sp. (vz)

Na str. 7. má státi místo Vola sp., Vola quadricostata Sow.
Mezi četnými spongiemi vyskytuje se též (str. 9.)

Amorphospongia globosa v. Hag. sp.

Na místě: cf. Cyrtobolia formosa Reuss sp. (str. 9.) má státi: Pyrospongia Vrbaei Zah. (zř.) Vedle nich je Solidinodus Počtaei Zah. (zř).

V nálezisku Sulevickém na str. 12. má státi též Pleurotomaria perspectiva Mant. (na str. 13.) na místě Phymatella sp. má státi: Phymatella tuberosa Röm. sp.

Místo: cf. Cyrtobolia formosa Reuss sp. (str. 13), má státi: Pyrospongia Vrbaei Zah.

Spongie: Cyrtobolia Morchella Reuss. sp. (str. 13.) budiž ze seznamu vypuštěna.

V nálezisku Čížkovickém místo cf. Cyrtobolia formosa Reuss. sp. (str. 18.) má státi: Pyrospongia Vrbaei Zah.

Cyrtobolia Morchella Reuss sp. (str. 19.) budiž vypuštěna.

Místo Phymatella intumescens Röm. sp. (str. 19.) má státi: Phymatella tuberosa Röm. sp.

Mezi četné spongie budiž zařaděna:

Plocoscyphia labrosa Smith. sp.
Pyrospongia Čížkovicensis Zah. (vz.)
Camerospongia monostoma Röm.
Solidinodus Počtaei Zah.

Na Spondylu spinosu jsou přirostlé též Membranipory.

Mezi ostnokožci vyskytuje se též (str. 18.)

Cidaris subvesiculosa D'Orb. (vz), desky 1 *cm* dlouhé a místo Holaster planus má státi Ofaster corculum Goldf.

Na Pyrospongii Vrbae Zah. (str. 19.) jest též přirostlý Spondylus.

Na Cystispongii verrucose Reuss sp. (str. 19.) je přirostlá Serpula sp. a na té zase Membranipora.

Na str. 16. sluší zařaditi též:

Cerithium binodosum Röm.
Turritella sp.

Avellana sp. a místo Natica lamellosa Röm., má státi Natica sp.

Na str. 20., místo „Záhadné těleso", má státi: Stellaster quinqeloba, oční plátek.

Ve „Druhé zprávě o geologických poměrech Brozanské výšiny" jedná se též o Teplickém pásmu v krajině mezi Čížkovicemi, Lukavcem, Libochovicemi a Budyní. Pojednává se tam o souvrství X*b*, X*c* a X*d*. Hlubší polohy na úpatí strání náleží ku X*b*. Vzorná a vý-

datná náleziska horizontu X*b* jsou zejména: Úpohlavy, Stráň Oharky jihozápadně Žabovřesk, Stráň mezi Hostenicemi a Brozany, Brozany. Vzorné nálezisko horizontu X*c* jest: Rochov, nad Keblicemi v Keblouce. Vzorná náleziska horizontu X*d* jsou ony vrstvy, jež jsme dříve nazývali „Březenské pásmo“ a to: Údolí Keblouka, Mezi Keblicemi a Vrbičanským zámkem, Na Vinici u Brozan, půl *km* západně od Vinic, U Rochova, Lada u Chotěšova. Naleziště „Nad Břežany“ (str. 281.) náleží skutečně ku pásmu IX. čili Březenskému.

Vrstvy popsané co Teplické pásmo na str. 278, řád. 4. až 16. náleží ku pásmu VIII. (Viz pásmo VIII. útv. kř. v Poohří.)

Horniny pásma Teplického určovali jsme tehdáž co „slíny“. To sluší nahraditi slovy: *vápnitý slín*, místy i *slinitý vápenec* (zejmena v X*d*).

V nálezisku Úpohlavy (str. 267, 268.) místo Cyrtobolia formosa Rss. sp. má státi Pyrospongia Vrbaei Zah.

V nálezisku Koštickém (str. 272 a 273.) místo Cyrtobolia formosa Rss. sp. má státi Pyrospongia Vrbaei Zah. (zř) a Pyrospongia Košticensis Zah. (vz). Místo Holaster planus má státi Ofaster corculum Goldf. sp.

K uvedeným spongiím z Koštic na str. 273. náleží též

Ventriculites marginatus
Solidinodus Počtaei Zah.

Ve stráni Oharky jihozápadně Žabovřesk str. 269. má býti též v pásmu X*b*:

Coprolith

a místo Natica (na str. 270.) má státi: Actaeon ovum Duj. a na str. 271. má býti též v X*b*: Solidinodus Počtaei Zah.

V nálezisku Brozany na str. 274. má býti:

Cerithium Lužicianum místo Cerithium, místo Jádro Gastropoda má státi: Turbo sp. a na str. 275. má býti mezi spongiemi též: Solidinodus Počtaei Zah.

V nálezisku SV. od Břežan (str. 273.) nalezl jsem vedle uvedených ještě:

Trochus Engelhardti
Turbo sp.
Nucula semilunaris v. Buch.
Ostrea semiplana Sow.
Ostrea frons Park.

Crania barbata v. Hag.
Terebratulina striatula Mant.
Membranipora irregularis v. Hag. sp.
Serpula macropus Sow.
Serpula gordialis Schl.
Cidaris subvesiculosa D'Orb.
Solidinodus Počtae Zah.

V nálezisku mezi Hostenicemi a Brozany (str. 274) a v Brozanech (str. 275) místo Cyrtobolia formosa Reuss. sp. má státi Pyrospongia Vrbaei Zah.

V souvrství X*d* mezi Keblicemi a Vrbičanským zámkem (str. 279.) a U Rochova (str. 281) místo Inoceramus Cuvieri Sow. má státi Inoceramus Brongniarti.

Poplzy.

Profil 3. Obr. 5.

Úpatí Pooharecké stráně v Poplzích proti Libochovicům složeno jest z pásma X. Mezi Poplzy a Myslivnou, na východ od Poplz, vychází vápnité slíny pásma toho všude na povrch. Jsou na povrchu zvětralé, bělavé, dále od povrchu pevnější a modravější. Dislokační polohu zdejšího pásma X. ku trojici pásem I. II. a III. zobrazuje náš Profil Ohareckou strání na obr. 5. Při cestě východně od Poplz, (ku křížku, côta 195 *m* n. m.) vyskytují se ve vápnitém slínu:

Inoceramus (zlomky).
Ostrea (zlomky).
Exogyra lateralis Reuss.
Phymosoma radiatum Schlüt. Deska.
Terebratula semiglobosa Sow. (zř)
Rhynchonella plicatilis Sow. (h)
Terebratulina gracilis Schlot. (h)
Micraster (zlomky) (h)
Spongií zlomky.
Mesocrinus Fischeri, Gein. sp.
Hoplophragmium irregulare Röm. sp.
Nodosaria Zippei Reuss.

Souvrství toto náleží ku horizontu X*bc*.

Frič[10]) uvádí z pásma Teplického v Poplzích:

Pachydiscus peramplus, obrovský exemplar.
Scaphites.
Micraster.
Turbo decemcostatus.
Fucoides.
Šupiny rybí.
Corax heterodon.
Cardium alutaceum.
Tellina concentrica.
Cardita tenuicosta.
Ventriculites Zippei.
Ventriculites angustatus.
Ventriculites radiatus.
Guettardia trilobata.
Tragos globularis.
Leptophragma fragilis.

Livousy.

Profil 108.

Slinitou nižší stráň pásma X. v Poplzích, lze sledovati dosti daleko od Poplz nad Ohří do lesa Šebína. Jest pokryta ovocným stromovím a lesem. Nad touto strání vypíná se vyšší stráň složená z pásma I., II. a III., a je též viděti západně od Poplz, kterak jsou obě tyto stráně odděleny od sebe mírným prohybem (dolíkem), do něhož spadá dislokační rozsedlina, podle které se zde trojice pásem I., II. a III. nad pásmo X. vyšinulo (přesmyklo). Pásmo X. se svými rozpadlými slíny lze tu sledovati na úpatí stráně Oharecké až naproti obci Dubanům. Zde se na chvíli vytratí a ustupuje Permskému útvaru. Celá stráň Oharecká v Šebíně naproti vrchu Rohatci skorem uprostřed vzdušné čáry mezi Dubany a Livousy zaujímá pak trojice pásem I., II. a III. útvaru křidového, s podloženými červenými pískovci permskými, jež tu Oharka podemílá. To však na krátko Jakmile se blížíme ku zřícenině hradu Livousského, opětuje se opět totéž, co u Poplz. Nižší stráň Oharecká složena jest opět z pásma X., vyšší mnohem rozsáhlejší stráň z pásem I., II. a III. křidového útvaru. Tak jest až do obce Livous. Jakmile vyjdeme z lesa Šebína na straně Livousské, objeví se nám při pěšině do Livous zvláštní divadlo. Celá příkrá stráň v oboru pásma X. nad Oharkou jest pokryta spoustou

[10]) Teplické vrstvy str. 35.

ssutin zvětralých vrstev pásma X., z nichž zejí místy široké a hluboké trhliny. Je tu nebezpečno kráčeti, zvláště za časů deštivých, kdy ssutiny do pohybu přecházejí. Vrstvy pásma X. složené ze vápnitých slínů, snadno zvětrají v mastný kluzký jíl na povrchu a v době deštivé posouvají se zvětralé masy tohoto jílu se stráně dolů. Známo je, že v oboru Českého Středohoří bývají na takových jílech v oboru pásma IX. a X. nakupeny čedičové aneb znělcové štěrky, a že se pak při deštivém počasí též posouvají, buď po jílech aneb i s jíly, a že jsou tyto jíly často tmelem onéch čedičových aneb znělcových ssutin.

Při východním konci Livous jest pásmo X. se svými vrstvami poměrně nejlépe přístupno, tak že tu možno zhotoviti tento

Profil 108.

Vrchol stráně. 196 *m* n. m.

Diluvialní štěrk složený z oblázků slínu pásma III. útv. křid. a z písku, z pásma I. a II. útv. křid. Obojí pochází ze stráně u Horek a z nejbližšího okolí. Místy jsou místo štěrku vrstvy několik metrů mocného písku splaveného z pásma I. a II. od Horek . . . . 3·0 *m*

Výše má štěrk ten i větší mocnost.

Pásmo		Vrstva	Mocnost	Celkem
Pásmo X*bc*.	3.	Souvrství *vápnitého slínu* pevného, šedého. Na povrchu se snadno drobí. S hojným sádrovcem na zvětralém povrchu	15·0	31 *m*.
		Pěšina do Šebína.		
	2.	Souvrství *vápnitého slínu* šedého, na povrchu rozdrobeného. Kopáním shledáme, že je dále od povrchu pevný. Snadno se v jíl promění a posouvá	9·0	
	1.	*Vápnité slíny* pevné, šedé se svíry. *Vápnité slíny* šedé, na povrchu bílé snadno se drobící na povrchu. *Vápnité slíny* šedé, na povrchu bílé. Poměrně nejpevnější. Se svíry. Nejbohatší skamenělinami	7·0	

Hladina Ohře. As 162 *m* n. m.

Tyto přístupné vrstvy pásma X. náleží hlavně horizontu X*b*. Srovnáme-li pořadí vrstev těchto s pořadím u Koštic, Volenic a Pátku, poznáváme, že nejhlubší pevný vápnitý slín u hladiny Ohře náleží nejspodnější lavici souvrství X*b* a že by hned pod ním, tedy pod hladinou Oharky, následoval horizont X*a*, jenž má u spodu známou Coprolithovou vrstvu o mocnosti 0·1 *m*.

Souvrství X*bc* 1. chová známé zjevy slinitovápencové z oboru pásma X. — svíry — které jsme popsali již jinde[11]). Mimo to chová hojnost skamenělin zvláště nejspodnější pevná vrstva:

[11]) Pásmo X. útv. křid. v okolí Řipu. Str. 2, 3. Obr. 1.—7.

Ammonites sp. (velmi malý druh).
Scaphites Geinitzi D'Orb. (vz)
Cardium alutaceum Münst?
Spondylus spinosus Goldf.
Ostrea semiplana Sow.
Exogyra lateralis Reuss.
Rhynchonella plicatilis Sow. (zř)
Micraster breviporus Ag.
Phymosoma radiatum Sorig. (vz)
Cidaris Reussi Gein., ve svíru. (vz)
Cystispongia verrucosa Reuss. sp. (zř)
Ventriculites angustatus Röm. sp. (zř)
Ventriculites sp.
Solidinodus Počtaei Zah. (zř)
Pleurostoma bohemicum Zitt. (zř)
Neurčená spongie.
Pyrospongia Vrbaei Zah. (vz)
Plinthosella squamosa Zitt. (vz)
Microzamia gibba Corda (vz)

V souvrství X*bc* 3. objevují se spongie v limonit proměněné a tudíž často neurčitelné:

Ventriculites angustatus Röm. sp.
Ventriculites radiatus Mant.?
Ventriculites (malý druh).
Zlomky spongií.
Šupiny rybí v chomáčích.

Koštice.

Profil 94. Obr. 56 a 57.

V pobřežní stěně Oharecké v Košticích opět nalezneme nejspodnější vrstvy pásma X. horizontu X*a* a X*b* nad pásmem IX. (Viz profil 94. obr. 56. a 57.) O horizontu X*a* pojednali jsme již při pásmu IX. neboť jsme jej počítali dříve co vrstvy 2 a 3 ku nejvyšší části pásma IX. Vrstvy vápnitého slínu, vyskytujícího se nad horizontem X*a* v Košticích, obsahují:

Dle Zahálky[12]):	Dle Friče[13]):
	Ptychodus mammillaris.
	Corax heterodon.
	Coprolithy.
	Nautilus rugatus.
	Nautilus sublaevigatus.
Pachydiscus peramplus.	Ammonites peramplus.
Scaphites Geinitzi.	Scaphites Geinitzi.
	Baculites sp.
	Belemnites Strehlensis.
	Turritella multistriata.
	Aporrhais Reussi.
	Cerithium pseudoclathratum.
	Dentalium cidaris.
	Acmaea sp.
	Isocardia sublunulata.
	Cardita tenuicosta.
	Astarte acuta.
	Nucula pectinata.
	Arca Geinitzii.
	Arca undulata a striatula.
	Mytilus Cottae.
Inoceramus.	Lima Sowerbyi.
	Lima elongata a Hoperi.
	Lima granulata a divaricata.
	Pecten Nilssoni a curvatus.
Ostrea hippopodium.	Ostrea hippopod. var. vesicul.
Ostrea.	Ostrea semiplana.
Exogyra lateralis.	Exogyra lateralis.
Spondylus spinosus.	
Terebratula semiglobosa.	Terebratula semiglobosa.
Terebratulina gracilis.	Terebratulina gracilis.
	Terebratulina chrysalis.
	Loricula pulchella var. gigas.
	Pollicipes.
	Enoploclythia?
Bairdia subdeltoidea.	Bairdia subdeltoidea.

[12]) Druhá zpráva o geol. pom. Brozan. výš. 1887. Str. 272.
[13]) Teplické vrstvy str. 34.

Phymosoma radiatum.
Micraster breviporus.
Ofaster corculum.

Serpula sp. a gordialis.
Množství foraminifer.
Membranipora curta.
Pleurostoma bohemicum.
Ventriculites radiatus.
Ventriculites marginatus.
Ventriculites angustatus.
Solidinodus Počtaei.
Pyrospongia Vrbaei.
Pyrospongia Košticensis.
Plocoscyphia labrosa.
Plinthosella squamosa.
Abies.

Micraster breviporus.
Micraster cf. cor testudinarium.
Cidaris subvesiculosa.

Flabellina ellipt., Cristell. rotul.

Pleurostoma scyphus.
Ventriculites radiatus.
Ventriculites angustatus.

Volenická stráň. Pod Nádavkama.

Profil 95. Obr. 58. a 56.

Ve Volenické stráni jsou podobné poměry jako v Koštické stráni, jenže jest tu pásmo X. výše položeno, poněvadž od Koštic ku Volenicům vrstvy vystupují. V našem profilu 95. obr. 58. a 56. náleží vrstvy IX2 + 3 ku horizontu X*a*, vrstvy X1 + 2 ku X*b*.

Horniny i skameněliny jsou zde tytéž co u Koštic. Připojuji ještě, že jsem nalezl v X1. velkou, 4 *cm* dlouhou rozvětvenou kolonii

Membranipora irregularis v. Hag.

Ve vrstvách X2. byla

Amorphospongia rugosa Röm.

proniknuta nesčíslným počtem drobných skamenělin:

Terebratulina gracilis (vh)
Inoceramů úlomky skořápek
Exogyra lateralis (h)
Bairdie (vvh), Cristellarie (vvh)
Nodosarie (vh), Frondicularie (h)

Také ve Volenické stráni je pod horizontem X*a* pásmo IX.

Reuss[14]) nalezl v našem horizontu X*a*: „*Terebratula ornata* Röm. (naše Terebratulina gracilis Schlot.), *Ostrea* (Exogyra) *lateralis* Nilss. (Reuss), Ostrea carinata Lamk., *Pecten Nilssoni* Goldf., Ammonites (auf Papierdicke zusammengedrückt), Aptychus cretaceus Müns., Nodosaria annulata Reuss., Globigerina cretacea D'Orb., Cytherina subdeltoidea v. Münst.“

Volenice, obec.

Obec Volenice nad Oharkou, leží z většího dílu na pásmu IX., které je složeno z tmavošedého slinitého jílu. Nejvyšší část Volenic, zvaná „V domkách“, při silnici do Koštic, spočívá již na pásmu X. Horizont X*a* není tu přístupný, teprve horizont X*b* vystupuje ve „Hliništi“ za č. d. 23. Zde se v břehu hliniště rozpadává vápnitý slín v bílou půdu. Odkopáme-li zvětralou půdu, nalezneme pevnější vápnitý slín v deskách. Týž obsahuje:

Terebratulu semiglobosu Sow.
Terebratulinu gracilis Schlot.
O treu semiplanu Sow.
Solidinodus Počtaei Zah.

Od Volenic ystupují vrstvy vždy výš a výše k JZ., takže nad Vršovicemi, na Velkém vrchu, tvoří již pásmo IX. velký díl Oharecké stráně.

Pátek.

Profil 97. Obr. 59.

Naproti Volenicům strmí na druhé straně Ohře pobřežní stěna Pátecká, která nese na nejvyšším místě Zámek a Dvůr. Sled vrstev v této stráni, náležejících pásmu IX. a X. přinesli jsme v profilu 97. obr. 59. Vrstvy IX2 + 3 třeba nyní počítati ku horizontu X*a*, ostatní vyšší vrstvy ku X*bc*. Ve vrstvě X1. jsou:

Fucoides. Hojné útlé větévky.
Terebratulina gracilis Schlot. (h)
Exogyra lateralis Reuss.
Šupiny rybí.

V souvrství X2. jsou:

Spondylus spinosus Goldf.

---

[14]) Die Kreidegebilde, str. 38.

Terebratula semiglobosa Sow. (vz)
Terebratulina gracilis Schlot.
Micraster.
Phymatella intumescens Röm. sp.

Nejnižší pevná lavice horizontu X*bc*. totiž X1. vyčnívá ostře z povrchu jako souhlasná ve Volenicích, Košticích a Livousích.

Kystra.

Profil 98. Obr. 60.

Jak z profilu našeho 98. je známo, počíná pásmo X. v Kystře mnohem výše nad Oharkou než-li v Pátku. I zde spočívá na pásmu IX. Od Kystry ku Slavětínu nenalezl jsem již více Coprolithovou vrstvu. Možná, že vrstvy IX3 + 4 v Kystře odpovídají horizontu X*a*, nemohu to však s jistotou tvrditi. Vrstva IX4 jest šedý slinitý jíl 1 *m* mocný a pod ní jest slabší, ale poněkud pevnější vrstvička téhož jílu. Jsou-li vrstvy IX3 + 4 aequivalentem horizontu X*a*, pak jsou úplně faciově změněny. Blízkost břehu mořského u Slavětína za doby pásma X. vysvětlovalo by, proč změnil se k nepoznání horizont X*a* směrem ku Slavětínu, z kteréhož směru uvádíme ještě blíže ku Slavětínu dva profily a sice: 99. a 100.

V nejhlubší pevné stolici pásma X. (dle profilu 98. obr. 60.) která je 1·5 *m* mocná, objevují se:

Dle Zahálky:	Dle Friče[15]):
Coprolith.	Corax heterodon.
	Pachydiscus peramplus, obrovský.
	Scaphites Geinitzi.
	Baculites sp.
Eriphyla lenticularis.	
	Cardita tenuicosta.
Cardium alutaceum.	
Ostrea.	
Exogyra lateralis.	
Terebratula semiglobosa.	
Terebratulina gracilis.	
Pyrospongia Vrbaei.	

[15]) Teplické vrstvy, str. 32.

Tytéž skameněliny objevují se i výše, avšak zejména:

Exogyra lateralis.	
Terebratula semiglobosa.	Terebratula semiglobosa.
Terebratulina gracilis. (h)	
Rhynchonella plicatilis, zvláště	Rhynchonella plicatilis.
Rhynchonella Cuvieri.	
Micraster breviporus.	Micraster breviporus.
	Micraster cf. cor testudinarium.

Stráň v Luhu při cestě do Kystry.

Profil 99. Obr. 61.

V pásmu X. nalézá se tu v bílém vápnitém slínu:

Micraster breviporus Ag.
Terebratulina gracilis Schlot.
Spondylus spinosus Goldf.

Stráň v Luhu u dolního mlýna.

Profil 96.

Zde opakují se tytéž vrstvy co v předešlém nalezisku. Obyčejnou skamenělinou v pásmu X. je tu

Micraster breviporus Ag.
Terebratulina gracilis Schlot.

Východně od Kystry u křížku.

Zde po obou stranách cesty (vedoucí k Peruci) vychází bělavý vápnitý slín zvětralý pásma X. s

Haplophragmium irregulare Röm. sp.

Vlčí.

Již při pásmu III.[16]) zmínili jsme se o tom, že jde podle jižního okraje obce Vlčí dislokační Slavětínská rozsedlina. Jižně od rozsedliny je pásmo III., dále a výše i pásmo IV., severně od rozsedliny, tedy tam, kde obec Vlčí je rozložena, je pásmo X. se svými vápnitými slíny. Při cestě po západní straně Vlčí máme tento

[16]) Pásmo III. útv. křid. v Poohří. Str. 41.

Profil 109.

Temeno stráně u JV. konce Vlčí. (Strážný domek.) Dráha.

	Diluvialní štěrk složený z bělavých neb žlutavých placiček slínu pisčitého lehkého, pocházejícího z pásma III. zdejšího okolí. Štěrk vězí v křemitém písku, zbarveném červení permskou. Písek ten pochází z pískovce pásma I. zdejšího okolí, červená barva permská od vody červené, která z Permského útvaru zdejšího kraje sem přitékala. Místy vyčnívají z povrchu velké balvány třetihorního pískovce (až 1 *m* dlouhé). Štěrk tvoří dva tarasy, nižší o 0·5 *m* výšky, druhý 16·5 *m* vysoký. Úhrnem	17 *m*		Pásmo III: Písčitý slín s křem. vápencem.
Pásmo X*bc*	5. *Vápnitý slín* bělavý, úplně v zem rozpadlý	1·0 *m*		Pásmo III: Písčitý slín s křem. vápencem.
Pásmo X*bc*	4. *Vápnitý slín* pokrytý *diluvialním štěrkem*, týmž jako nahoře. Štěrk tvoří taras vysoký	1·5 „	Rozsedlina.	
Pásmo X*bc*	3. *Vápnitý slín* na povrchu v šedobílou zem rozpadlý, dál od povrchu z modravých destiček	10·5 „	Rozsedlina.	
Pásmo X*bc*	2. *Vápnitý slín* bělavý, dál od povrchu modravý aneb šedý s modravými skvrnami	3·0 „	Rozsedlina.	
Pásmo X*bc*	1. Nepřístupné vrstvy pro bělavou *slinitou půdu* pokrytou místy balvány *křemitého pískovce třetihorního*	6·0 „		Pásmo III: Písčitý slín s křem. vápencem.

Údolí pod obcí Vlčí. Chmelnice.

V souvrství X*bc*2. jest dosti skamenělin:

Venus Goldfussi Gein. (vz)
Ostrea diluviana Linné. (vz), mládě.
Ostrea semiplana Sow. (h)
Ostrea hippopodium Nilss. (zř) přir. na ježovkách.
Exogyra lateralis Reuss. (h)
Terebratulina gracilis Schlot. (h)
Rhynchonella plicatilis, hlavně Cuvieri Sow. (h)
Micraster breviporus Ag. (zř)
Micraster cor testudinarium Goldf. (zř)
Solidinodus Počtaei Zah. (h)

Tytéž skorem skameněliny jsou i v souvrství X*bc* 3.

Pšánský vrch.

Na pozemcích rozkládajících se po jižní stráni Pšánského vrchu nalézáme pod čedičem tamnějším výchozy vápnitých slínů v bílou půdu rozpadlých. Dále od povrchu jsou šedé neb modravé. Obsahují úlomky Inoceramových misek, pecky limonitové a sádrovec. Jsou špatně přístupny, takže nepřipouští bližšího určení.

Lenešická cihelna.

Profil 102. Obr. 55. a 66. i 65.

Vrstva Coprolithová IX3. a část souvrství nad ní se nalézající IX4, jež uvedli jsme u Poustky v profilu 102. a na obr. 65. a 66. zdají se býti proměněnou facií horizontu X*a*. Pojednali jsme o těchto vrstvách při pásmu IX. Horizont X*b* přístupen je v Lenešické cihelně v nalezišti *c* jak naznačeno na obrazci 55. a vytknuto v profilu 103.

Pásmo X. má tu jen malou mocnost. Složeno je z modravých vápnitých slínů. Na povrchu jsou úplně rozpadlé. Cihláři skopávají každoročně slín tento na hromady, ponechají vlivům povětrnosti a když se rozpadne, přimíchávají jej k žluté diluvialní hlíně, při výrobě cihel. Je tudíž možno, že toto důležité nálezisko pásma X. (jak jsme již při pásmu IX. se zmínili), bude brzy smeteno s povrchu zemského. Obsahuje pak vápnitý slín následující skameněliny:

Úlomky misek *Inocerama* bezpochyby *Brongniarti.*
Ostrea semiplana Sow.
Exogyra lateralis Reuss. (h)
Terebratula semiglobosa Sow.
Rhynchonella plicatilis Sow. (h)
Micrastera zlomek.
Serpula macropus Sow., přirostlá na Ostr. sem.
Ventriculites angustatus Röm. sp.
Achilleum rugosum Röm. s hojnými drobnými skamenělinami zejména Foraminiferami a Bairdiemi.

Podíváme-li se na náš obr. 55., vysvětlíme si, proč mnozí geologové (jak jsme se o tom již v předchozích pracích zmínili) považovali pásmo VIII.[17]) na jedné straně Lenešické cihelny za pokračování pásma X. čili Teplického, na druhé straně cihelny a proč považovali pásmo IX. čili Březenské nad Lenešickou cihelnou za mladší než-li pásmo X. čili Teplické u cihelny.

Také dále od Oharky, v oboru Českého Středohoří, potkáváme se přečasto s vrstvami pásma X., ale jen v malých partiích. Stráně holé, kde by větší profily odkryty byly, chybí. Omezíme se tedy ještě na několik nálezisek pásma X., z nichž vychází na jevo, že i dále od Oharky na S. udržuje pásmo X. tytéž vlastnosti, co ve stráních Ohareckých.

---

[17]) Pásmo VIII. útv. křid. v Poohří. Str. 19.

Židovice u Libčevsi.

Jižní úpatí vrchu Březníku složeno je z vápnitých slínů pásma X. jak o tom svědčí výchozy jeho v Židovické cihelně. Je tu

Profil 110.

	Ornice černá	1 *m*
	Diluvium. Žlutá hlína cihlářská	2 *m* až 4 *m*
Pásmo X.	2. *Vápnitý slín* šedobílý rozdrobený	4 *m*
	1. *Vápnitý slín* šedobílý pevnější	1 *m*

Vápnitý slín X1., který se tu vybírá ku pálení vápna, obsahuje:

Nautilus sublaevigatus D'Orb.
Inoceramus Brongniarti Sow.
Spondylus spinosus Goldf.
Exogyra lateralis Reuss.
Ostrea hippopodium Nilss.
Terebratulina gracilis Schl.
Micraster cor testudinarium Goldf.
Ventriculites angustatus Reuss.

Poloha tato náleží horizontu X*b*.

Kuzovský mlýn.

Nepatrný výchoz vápnitého slínu pásma X. je v břehu potoka u Kuzovského mlýna, kde na něm spočívá pyropový štěrk diluvialní. Obsahuje tyto skameněliny:

Terebratula semiglobosa Sow.
Rhynchonella plicatilis var. Cuvieri D'Orb.
Terebratulina gracilis Schloth.
Ventriculites angustatus Röm.

Nálezisko toto náleží horizontu X*b*.

Blešno nad Kuzovem.

U jižní strany obce Blešna ve výši 400 až 410 *m* n. m. vychází tmavošedý slinitý vápenec náležející horizontu X*d*. Má v sobě tyto skameněliny:

Terebratula semiglobosa Sow.
Úlomky Inoceramu (Brongniarti Sow.)

Úlomky ježovek.
Cidaris Reussi Gein.
Ventriculites radiatus Mant.
Cristellaria rotulata. Lam. sp.

Na Ladech u Chrášťan.

Na východní straně Chrášťan, jež sluje „Na Ladech" vychází vápnitý slín pásma X*bc* ve výši asi 350 *m* n. m. ve strouze. Vápnitý slín je bělavý, na povrchu rozdrobený a má:

Rhynchonella Cuvieri D'Orb. (h)
Terebratulina gracilis Schloth. (vh)
Amorphospongia globosa v. Hag.
Serpula gordialis Schl.
Haplophragmium irregulare Röm. sp. (vh)
Biflustra Pražaki Nov.
Cidaris Reussii Gein.
Phymosoma radiatum Sorig.
Stellaster sp.
Antédon Fischeri Gein.
Cristellaria rotulata Lam. sp.
Bairdia subdeltoidea Mün. sp.
Globigerina cretacea d'Orb.
a j. v.

Mezi Chrášťany a Netluky.

Nad „Hliništěm" mezi Chrášťany a Netluky, nad panskou sušárnou u Netluk ve výši asi 380 *m* n. m. je při cestě strouha. Tu vychází vápnitý slín pásma X*bc* na povrch. Je tmavošedý a chová:

Micraster breviporus Ag.
Ostrea semiplana Sow.
Exogyra lateralis Reuss.
Terebratulina (striatula) chrysalis Schlot.
Serpula gordialis Schl.
Cristellaria rotulata Lam. sp.

U Křížku blíže Netluk.

„U křížku" severovýchodně od Netluk, kde cesta z Netluk křižuje silnici z Podsedic do Vlastislavi, byl ve výši 335 *m* n. m. lom

5 *m* hluboký na vápnitý slín pásma X*b*. Pod ornicí je tam drobivý šedý neb tmavošedý vápnitý slín hloub pevnější. V rozsedlinách měl vláknitý vápenec. Obsahoval:

Inoceramus sp.
Exogyra lateralis Reuss.
Ostrea hippopodium Nilss.
Spondylus sp.
Spondylus latus Sow.
Terebratula semiglobosa Sow.
Terebratulina gracilis Schl. (vh)
Rhynchonella plicatilis, var. Mantelliana Sow.
Rhynchonella plicatilis var. Cuvieri D'Orb. (vh)
Membranipora curta Nov.
Semieschara teres Nov.
Bairdia subdeltoidea Mün. sp.
Serpula gordialis Schl.
Micraster breviporus Ag.
Phymosoma radiatum Sorig.
Ophiura serrata Röm. (až posud v Čechách jen z pyrop. štěrku známa).
Antédon Fischeri Gein.
Flabellina elliptica Nilss.
Pleurostoma bohemicum Zitt.
Ventriculites angustatus Röm.
Solidinodus Počtaei Zah.
? Plocoscyphia labyrinthica Rss.
Amorphospongia rugosa Röm.
Amorphospongia globosa v. Hag. sp.

Košťálov—Skalka.

Slinitý vápenec horizontu X*d*. skládá ve výši asi 350 *m* n. m. stráň údolí Modly mezi hrady Košťálem a Skalkou u Třebenic. Je žlutošedý, místy tmavší. V něm jsou:

Nautilus sublaevigatus D'Orb.
Inoceramus Brongniarti Sow. (h)
Ostrea hippopodium Nilss.
Terebratula semiglobosa Sow. (h)
Rhynchonella plicatilis var. Cuvieri D'Orb. (h)
Serpula sp.

Serpula gordialis Schl.
Micraster breviporus Ag.
Cidaris sceptrifera Mant.
Stellaster sp.
Thecosiphonia ternata Reuss. sp.
Thecosiphonia craniata Zah.

Milešov.

V nejhlubší části Milešovského údolí v Milešově, přístupen slinitý vápenec horizontu X*b* po pravé straně potoka v břehu silnice ke Kocourovu vedoucí na úpatí čedičové Lhoty. Slinitý vápenec je v čerstvém stavu modravý, po zvětrání bělavý. Obyčejně se v něm nalezne:

Terebratula semiglobosa Sow.
Ventriculites angustatus Röm. sp.

Lépe jsou přístupny vrstvy slinitého vápence X*b* po levém břehu Milešovského potoku v Milešovské vápence, po levé straně silnice jdeme-li do Pálče (390 *m* n. m.). Pod čedičovou tmavou ornicí odkryt je zde zprvu zvětralý bělavý slinitý vápenec, hlouběji však jest odkryt do hloubky několika metrů pevnější sice, přece však měkký slinitý vápenec barvy šedé neb slabě modravé, jehož vrstvy jsou vodorovny. Rozsedliny vrstev těchto jsou někdy vyplněny žilami vláknitého vápence, jenž mívá dutiny vyplněné drůzami zažloutlého vápence v klencích. Plochy rozsedlin bývají potaženy vodnatým kysličníkem železitým. Z vápence slinitého pálí se tu dobré vápno.

Skameněliny jsou ve všech vrstvách vápenky stejné:

Scaphites Geinitzi D'Orb. (vz)
Aporhais sp. (vz)
Spondylus latus Röm. (zř)
Exogyra lateralis Reuss. (h)
Ostrea hippopodium Nilss. (h) přirostlá na Micrasterech.
Ostrea frons Park. (vz)
Terebratula semiglobosa Sow. (h)
Terebratulina gracilis Schloth. (vh)
Terebratulina chrysalis Schloth. (vz)
Rhynchonella plicatilis Sow. (vh) s odrůdami: plicatilis, octoplicata, Mantelliana a Cuvieri.
Serpula gordialis Schl. (zř)

Phymosoma radiatum Schlüt. (zř)
Micraster breviporus Ag. (zř)
Stellaster quinqueloba Goldf. sp. (zř)
Mesocrinus Fischeri Gein. sp. (zř)
Pleurostoma bohemicum Zitt (h) s přirostlou Ostrea hippopodium.
Solidinodus Počtaei Zah. (zř)
Ventriculites angustatus Röm. (h)
Ventriculites radiatus Mant. (zř)
Cystispongia verrucosa Reuss. sp. (vz)
Phymatella sp. (vz)
Amorphospongia globosa v. Hag. sp. (zř)

Achilleum rugosum Reuss. (vř) s četnými přirostlými drobnými skamenělinami jako: Terebratulina gracilis, Cristellarie, Frondicularie, ostny ježovek, Bairdie, Serpula gordialis, Haplophragmium irregulare Röm. sp.

Ve stráních údolí Milešovského lze tu a tam pozorovati malé výchozy i vyšších vrstev pásma IX. ku př. na cestě ku Ovčírně na úpatí znělcového Kloče do výše 450 *m* n. m. aneb na východním úpatí čedičového Ostrého do výše 420 *m* n. m. Nejvyšší vrstvy náleží tu souvrství X*d* v podobě pevných deskovitých slinitých vápenců a jimi ukončuje se tu ve směru vertikálním útvar křidový jako všude jinde v Poohří.

O mocnosti pásma X.

Určiti přesně mocnost pásma X. na nějakém místě v Poohří je nemožno. To proto, poněvadž není nikde přístupno na jednom místě od ležatého až k patru jako to bylo v okolí Řipu aneb v Polomených Horách. Ve všech profilech, které uvádíme s pásmem X. v Poohří, jest vždy jen část pásma toho; buď nižší neb střední aneb vyšší. Že má pásmo X. v Poohří mocnost značnou, to posouditi lze z toho, že ku př. na Keblické stráni, která výhradně z pásma X. je složena, sahají vrstvy od 150 *m* n. m. až do 230 *m* n. m. Poněvadž není viděti sklonu u vrstev těchto, lze souditi, že rozdíl výšek nadmořských 230—150 = 80 *m* nenaznačuje ještě úplnou mocnost pásma X. Také rozdíl výšek vrstev pásma X. na jihovýchodním svahu Kloče u Milešova od potoka 380 *m* n. m. až před Ovčárnu 450 *m* n. m., který se rovná 70 *m*, ukazuje, že i zde pásmo X. značnou mocnost má, a že jest větší než 70 *m*.

Uvážíme-li, že má pásmo X. v Nebuželích[18]) mocnost 13·6 *m*, na Hostinné u Mělníka 23 *m*, u Roudnice 67·9 *m*, tož následuje z toho, že pásmo X. z Polomených hor přes Řipskou vysočinu do Poohří (Brozanská výšina) a do ústředí Českého Středohoří přibývá.

Pozoruhodno je, že horizont X*a*, který měl ve východních Čechách mocnost 1 *m*, udržuje tuto mocnost i v západních Čechách, zejména i v Poohří. Horizont tento X*a* dal se rozděliti na pokraji vysočiny Řipské v Nučničkách na dvě části, na spodní lavičku pevnější o mocnosti 0·1 *m* a na vyšší o mocnosti 0·9 *m*. To samé se jeví i v Poohří.

Zachovalá mocnost souvrství X*d* obnáší u Roudnice 14·1 *m*, na Brozanské výšině mezi Keblicemi a Vrbičanským zámkem až 30 *m*.

Palaeontologie pásma X.

Palaeontologické poměry pásma X. v Poohří jsou celkem tytéž, co v sousední Řipské vysočině. To je přirozeno. Nezměniliť se na cestě z Řipské vysočiny do Poohří poměry petrografické. Pouze souvrství X*a*, jež jsme dříve při pásmu IX. popsali co nejvyšší horizont jeho o mocnosti 1 *m*, změnilo se poněkud petrograficky a následkem toho i palaeontologicky. Nenalézámeť v horizontu X*a* v Poohří ona zelená glaukonitická jádra gastropodů a ono velké množství úlomků spongií z téže zelené hmoty glaukonitické, již jsme určili co glaukonitickolimonitický slín. V Poohří objevují se v horizontu X*a* hlavně Coprolithy u velikém množství jako nejvýznačnější skameněliny a spongie jsou vesměs v pyrit proměněné a co takové ovšem dosti hojné. Je však dosti skamenělin, které jsou společny horizontu našemu v Poohří i v okolí Řipu, jak o tom svědčí seznam skamenělin z X*a*, jejž dále uvádíme. Vyskytování se foraminifery: *Haplophragmium irregulare* potvrzuje zařadění našeho horizontu ku pásmu X. právě tak po stránce palaeontologické jako je potvrzovala v okolí Řipském: *Terebratula semiglobosa* a j. v.

V souvrství X*bc* obyčejně nalézáme tuto skupinu druhů v Poohří co význačnou:

Terebratula semiglobosa.
Rhynchonella plicatilis.
Terebratulina gracilis.

[18]) Pásmo IX. křid. útv. v ok. Řipu. Nebuželské podolí, str. 12.

Scaphites Geinitzi.
Cardium alutaceum.
Venus Goldfussi.
Lima Hoperi.
Spondylus spinosus.
Exogyra lateralis.
Ostrea semiplana a hippopodium.
Bairdia subdeltoidea.
Phymosoma radiatum.
Micraster cor testudinarium a *breviporus.*
Holaster planus.
Pleurostoma bohemicum.
Ventriculites angustatus a radiatus.
Solidinodus Počtaei.
Pyrospongia Vrbaei.
Phymatella intumescens.
Cystispongia verrucosa.
Haplophragmium irregulare
a j.

Význačné pro souvrství X*d* jest i zde v Poohří:

Inoceramus Brongniarti[19]) ve velkém množství
Thecosiphonia ternata (vz)
Chondrity (h)
Sequoia Reichenbachi (vz)
Terebratula semiglobosa (vz, zř, h).

Vyskytování se *Isoraphinie texty* poukazovalo i v Poohří na blízkost hranice mezi horizontem X*c* a X*d*.

Seznam skamenělin nalezených až posud v horizontu X*a*[20]) v Poohří.

Pisces.

Oxyrhina Mantelli Ag.
Oxyrhina angustidens Reuss.

---

[19]) Dříve co Inoceramus Cuvieri uváděný.

[20]) Skameněliny vyskytující se pouze v horizontu Xa, uvedené při pásmu IX. v Poohří, buďtež ze seznamu skamenělin pro pásmo IX. vypuštěny.

Lamna acuminata Ag.
Lamna subulata Ag.
Lamna raphiodon Ag.
Otodus appendiculatus Ag.
Otodus serratus Ag.
Otodus semiplicatus v. Münst.
Corax heterodon Reuss.
Spinax rotundatus Reuss.
Ptychodus mammillaris Ag.
Acrodus affinis Reuss.
Acrodus triangularis Gein.
Hybodus cristatus Ag.
Pycnodus complanatus Ag.
Pycnodus cretaceus Ag.
Pycnodus scrobiculatus Reuss.
Sphaerodus tenuis Reuss.
Gyrodus mammillaris Ag.
Enchodus Halocyon Ag.
Saurocephalus marginatus Reuss.
Coprolithy. (vh)

Cephalopoda.

Scaphites Geinitzi D'Orb.

Gastropoda.

Acteon ovum Duj.

Pelecypoda.

Cardita tenuicostá Sow.
Eriphyla lenticularis Goldf.
Gastrochaena amphisbaena Goldf.
Inoceramus sp.
Pecten rarispinus Reuss.
Exogyra lateralis Reuss.
Ostrea semiplana Sow. a hippopodium Nilss.
Nucula pectinata Sow.
Anomia subradiata Reuss.
Anomia subtruncata D'Orb.

Brachiopoda.

Terebratula semiglobosa Sow.
Terebratulina striatula Mant.
Terebratulina gracilis Schlot.
Rhynchonella plicatilis var. Cuvieri D'Orb.

Crustacea.

Bairdia depressa Kaf.
Bairdia arquata var. faba Rss.
Bairdia modesta Reuss.
Bairdia subdeltoidea v. Mün.
Cytherideis laevigata Röm. sp.
Cytherideis perforata Röm. sp.
Cythere elongata Reuss.
Cythere serrulata Bosqu.
Cythere nodifera Kaf.
Cythere cuneata Kaf.
Cythere gracilis Kaf.
Cythere reticulata Kaf.
Cythere Geinitzi Reuss.
Cythere ornatissima Reuss.
Cytherella asperula Reuss.
Cytherella Münsteri Röm. sp.
Cytherella ovata Röm. sp.
Pollicipes glaber Röm.
Pollicipes Bronni Röm.
Pollicipes Košticensis Kaf.

Echinodermata.

Cidaris Reussi Gein.
Phymosoma radiatum Sorig.
Micraster sp.
Stellaster quinqueloba Goldf. sp.
Antedon Fischeri Gein.
Psolus sp. Poč.

Anthozoa.

Nephthya cretacea Poč.

Porifera.

Množství spongií v pyrit proměněných a následkem toho neurčitelných.

Foraminifera.

Nodosaria Zippei, Lorneiana, annulata; *Frondicula* apiculata, angusta; canaliculata, trisulca, simplex, striatula, tenuis, inversa, Cordai; *Flabellina* rugosa, elliptica, Baudouiniana; *Cristellaria* ovalis, denticulata, rotulata; *Polymorphina* glomerata; *Bulimina* Preslii, Murchisoniana, truncata; *Textilaria* globulosa, praelonga, turris; *Globigerina* cretacea, marginata; *Rotalia* umbilicata; *Haplophragmium* irregulare; *Tritaxia* tricarinata; *Ataxophragmium* variabile; *Nonionina* compressa.

Plantae?

Fucoides? dichotomus Frič.

Seznam skamenělin nalezených až posud v horizontech Xbcd. v Poohří.*)

Pisces.

Oxyrhina Mantelli Ag.
Otodus appendiculatus Ag.
Ptychodus mammillaris Ag.
Pycnodus complanatus Ag.
Coprolithy.
Šupiny rybí v chomáčích.

Cephalopoda.

Nautilus sublaevigatus D'Orb.
Nautilus rugatus Fr. et Schl.
Pachydiscus peramplus Mant.
Schlönbachia subtricarinata D'Orb.
Scaphites Geinitzii D'Orb.
Scaphites auritus Frič.
Helicoceras Reussianum Frič.
Baculites sp.
Belemnites Strehlensis Frič.

Gastropoda.

Turritella multistriata Reuss.
Natica sp.
Pleurotomaria linearis Mant.
Pleurotomaria perspectiva Mant.
Trochus Engelhardti Gein.
Turbo decemcostatus Reuss.
Avellana sp.
Aporhais Reussi Gein. sp.
Aporhais megaloptera Reuss.

*) Zde nejsou jmenovány skameněliny z Cípu Labsko-Ohareckého, poněvadž byly již uvedeny v seznamu skamenělin Řipského okolí.

Cerithium pseudoclathratum Röm.
Cerithium binodosum Röm.
Cerithium Lužicianum Gein.
Acteon ovum Duj.
Dentalium Cidaris Gein.
Dentalium medium Sow.
Acmaea sp.

Pelecypoda.

Isocardia sublunulata D'Orb.
Cardium alutaceum Münst.
Cardita tenuicosta Sow.
Astarte acuta Reuss.
Crassatella regularis D'Orb.
Eriphyla lenticularis Goldf.
Nucula semilunaris v. Buch.
Nucula pectinata Sow.
Arca Geinitzi Reuss.
Arca striatula Reuss.
Arca undulata Reuss.
Mytilus Cottae Röm.
Gastrochaena amphisbaena Gein.
Tellina concentrica Reuss.
Venus Goldfussi Gein.
Inoceramus Brongniarti Park.
Lima Sowerbyi Gein.
Lima granulata D'Orb.
Lima divaricata Duj.
Lima semisulcata Nilss.
Lima Hoperi Desh.
Lima elongata Sow.
Pecten Nilssoni Goldf.
Pecten concentrice — punctatus Reuss.
Pecten Dujardinii Röm.
Pecten curvatus Gein.
Vola quadricostata Sow.
Spondylus spinosus Goldf. a var. duplicatus Goldf.
Spondylus latus Röm.
Exogyra lateralis Reuss.

Ostrea diluviana Linné
Ostrea semiplana Sow.
Ostrea hippopodium Nilss.
Ostrea frons Park.
Ostrea Naumanni Reuss.

Brachiopoda.

Crania barbata v. Hag.
Terebratula semiglobosa Sow.
Terebratulina gracilis Schlot.
Terebratulina chrysalis Schlot.
Magas Geinitzi Schlb.
Rhynchonella plicatilis Sow. s odrůdami: plicatilis, octoplicata, Mantelliana, Cuvieri.

Bryozoa.

Hippothoa desiderata Nov.
Membranipora curta Nov.
Membranipora irregularis v. Hag. sp.
Membranipora elliptica v. Hag. sp.
Membranipora tuberosa Nov.
Lepralia euglypha Nov.
Biflustra Pražaki Nov.
Semieschara teres Nov.
Berenicea radians Nov.
Berenicea confluens Röm. sp.
Entalophora anomalissima Nov.
Entalophora fecunda Nov.
Entalophora raripora D'Orb.
Spiropora verticillata Goldf. sp.
Melicertites docens Nov.
Osculipora plebeia Nov.
Truncatula tenuis Nov.
Heteropora lepida Nov.
Petalopora seriata Nov.
a mnoho jiných posud neurčených, na mnoze nových druhů.

Crustacea.

Enoploclytia?
Pollicipes glaber Röm.

Loricula pulchella Sow.
Bairdia subdeltoidea Münst.
a mnoho jiných posud neurčených druhů.

Vermes.

Serpula macropus Sow.
Serpula gordialis Schl.
Serpula granulata Sow.

Echinodermata.

Cidaris sceptrifera Mant.
Cidaris Reussi Gein.
Cidaris subvesiculosa D'Orb.
Phymosoma radiatum Sorig.
Micraster cor testudinarium Goldf.
Micraster breviporus Ag.
Holaster planus Mant. sp.
Ofaster corculum Goldf. sp.
Stellaster Coombii Forb.
Stellaster quinqueloba Goldf. sp.
Antédon (Mesocrinus) Fischeri Gein.
Ophiura serrata Röm.

Anthozoa.

Parasmilia centralis Mant. sp.
Trochocyathus conulus Phil. sp.

Porifera.

Craticularia subseriata Röm. sp.
Leptophragma fragilis Röm. sp.
Pleurostoma scyphus Poč.
Pleurostoma bohemicum Zitt.
?Guettardia trilobata Röm. sp.?*)
?Guettardia stellata Mich.?*)
Cephalites?
Ventriculites angustatus Röm. sp.

*) Bezpochyby je to: Pleurostoma bohemicum Zitt.

Ventriculites marginatus Poč.
Ventriculites radiatus Mant.
Ventriculites Zippei Reuss. sp.
Solidinodus Počtae Zah.
Plocoscyphia labyrinthica Reuss. sp.
Plocoscyphia labrosa Smith. sp.
Pyrospongia Vrbaei Zah.
Pyrospongia Čížkovicensis Zah.
Pyrospongia Košticensis Zah.
Camerospongia monostoma Röm.
Cystispongia verrucosa Röm. sp.
Tremabolites megastoma Röm. sp.?
Astrobolia acuta Reuss. sp.
Chonella sp.
Verruculina miliaris Reuss. sp.
Verruculina tenue Röm. sp.
Scytalia pertusa Reuss. sp.
Stichophyma turbinata Röm. sp.
Doryderma ramosa Mant. sp.
Isoraphinia texta Röm. sp.
Phymatella intumescens Röm. sp.
Phymatella tuberosa Röm. sp.
Thecosiphonia ternata Reuss. sp.
Thecosiphonia craniata Zah.
Plinthosella squamosa Zitt.
Amorphospongia globosa v. Hag. sp.
Achilleum rugosum Röm.

a mnoho jiných posud neurčených na mnoze nových spongií.

Foraminiferae.

Nodosaria Zippei Reuss.
Nodosaria annulata Reuss.
Frondicularia tenuis Reuss.
Frondicularia Cordai Reuss.
Flabellina elliptica Nilss.
Cristellaria rotulata D'Orb.
Globigerina cretacea D'Orb.
Haplophragmium irregulare Röm. sp.

a velké množství jiných posud neurčených Foraminifer, získaných výplakem zvětralých vrstev pásma X.

Plantae.

Sequoia Reichenbachi Heer.
Abies minor Vel.
Microzamia gibba Corda.
Chondrites sp.

Plantae?

Fucoides sp.

Jmenování tří nových druhů spongií, náležejících novému rodu *Pyrospongia*, odůvodňujeme v následujícím popisu jejich i vyobrazení.

Rod **Pyrospongia** nov. gen.

V řádu *Hexactinellidae* O. Schmidt — v pořadí *Dictyonina* Zittel — v čeledi *Maeandrospongidae* Zittel — zavádím nový rod *Pyrospongia*. Definice rodu toho zní: Spongie tvaru hruškovitého z maeandricky zohýbaných stěn. Stěny bývají při povrchu ztloustlé v oblé laloky. Uvnitř jsou chodby svislé, někdy zvláštní centrální chodba. Radialní chodby směřují od vnitřní svislé chodby k povrchovým důlkům. Kostra složena ze šesti paprskových jehlic s octaedricky provrtanými uzly jak uvnitř tak obyčejně i na povrchu.

Tomuto nejbližší z popsaných rodů čeledě *Maeandrospongidae* jest Reussův rod *Plocoscyphia*. Náš Pyrospongia liší se však od něho tvarem hruškovitým, nedostatkem stopky kořenové a soustavou chodeb.

K tomuto rodu náležejí následující druhy:

Pyrospongia Vrbaei nov. sp.

Obr. 70. až 80.

Druh ten náleží mezi nejvýznačnější skameněliny spodní části pásma X. či Teplického v Poohří. Není většího naleziště pásma X. v Poohří, aby se tam nebylo nalezlo několik exemplarů. Množství exemplarů mladších i starších, zachovaných i sdeformovaných, zlomků i celých kusů, zvláště z Čížkovic, Lukavce a Sulevic poskytlo příležitost druh ten zevrubně poznati. Posud nalezl jsem jej ve stráni Oharecké v Dolánkách u Doksan, ve stráni mezi Hostenicemi a Brozany, v lomu u cihelny Brozanské, v lomu u cihelny Lukavecké blíže

Lovosic, v knížecím lomu u Sulevic blíže Lovosic, v rozsáhlých lomech Čížkovických, v zářezu dráhy u nádraží Úpohlavského blíže Třebenic, v nejspodnější části stráně Oharecké v Livousích u Libochovic, ve stráni Oharecké u Koštic.

Ve svých starších pracích určoval jsem druh ten jmenem Cyrtobolia formosa Reuss, později slovy: „spongie nového rodu i druhu". Náš druh nenáleží proto do rodu Cyrtobolií Poč., poněvadž má uzly šestipaprskových jehlic provrtané, kdežto spongie z rodu Cyrtobolia je mají plné.[20])

Tvar a velikost. Pyrospongia Vrbaei má tvar hruškovitý (obr. 70. až 74.) Na každém exemplaru možno rozeznati dvě polovice: dolní a horní. Dolní je obráceně kuželovitá, mívá na konci malé krátké kořínky, horní je zakulacená a v nejvyšší poloze bývá rovněji zakončená. Dolní polovice je hladká, na horní polovici vystupují však zohýbané oblé laloky, jež náleží maeandricky zprohýbaným stěnám celou spongii prostupující. Oblé laloky jsou ztloustlé stěny spongie. Mezi laloky vidíme na povrchu hlubší jamky kulovité neb podlouhlé, které nesouvisí s vnitřními chodbami, nýbrž jsou od nich odděleny tenkou stěnou. Pode dnem jamky, tedy uvnitř spongie, počíná širší radialní chodba směřující ku středu houby. Zvětrá-li spongie na povrchu vrstvy nějaké, odtrhnou se od sebe laloky, ještě více se okulatí a v podobě více méně kulatých tvarů po stráni se povalují. U některých exemplářů lze u horní polovice rozeznávati přední (obr. 71) a zadní (obr. 72) stranu. Na přední jsou laloky značně vypouklé, na zadní méně. Ten úkaz se jeví hlavně u takových individuí, které měly jednu stranu (zadní) více ke skále (ke dnu mořskému) nakloněnou. Proto bývají u nich na oné zadní straně kořínky malé i ve vyšší poloze spodní polovice. Individuum, které svislou polohu mělo, je pravidelně, na obou stranách stejně vyvinuto a má kořínky jen na spodním konci.

Mladé druhy mají týž tvar co starší (obr. 74), nemají však ještě tak vyvinuté laloky v horní polovici.

Často nalézáme *Pyrospongiu Vrbaei* značně se strany stlačenou.

Pyrospongia Vrbaei zobrazena na obr. 71, 72 a 73 v poloviční velikosti, jest z posud nalezených největší. Má rozměry:

délku = 9·1 *cm*. šířku = 5·5 *cm*, výšku = 10 *cm*.

---

[20]) Počta: Beiträge z. Kennt. d. Spongien d. b. Kr. I. S. 38.

Pyrospongia Vrbaei na obr. 70. zobrazená má rozměry:

délku = 7 *cm*, šířku = 5·6 *cm*, výšku = 7 *cm*.

Mládě znázorněné na obr. 74. má:

délku = 3·5 *cm*, šířku = 3·3 *cm*, výšku = 4·2 *cm*.

Soustava chodeb. Stěny Pyrospongie Vrbaei, maeandricky zohýbané tvoří uvnitř spongie mezi sebou dutiny (obr. 76), z nichž hlavní celým tělem s hora dolů se táhnou. Na obrazci 75. je viděti, že probíhá vnitřkem spongie směrem svislým centrální chodba nahoru nálevkovitě se rozšiřující. Táž nezakončuje se nahoře osculem, nýbrž se končí slepě proti několika povrchovým důlkům v horní ploše. Důlek takový oddělen je slabší stěnou kostrovou od dutiny nálevkovité. Po obou stranách centrální chodby jsou též postranní široké chodby svislé. Jsou omezeny jednak stěnami centrální chodby, jednak stěnami laloků. Na témž obrazci 75. je viděti, že mezi kulovitými laloky jsou dosti široké chodby radiální. Počínají u stěny centrální chodby (neústí se tedy otevřené do centrální chodby) a směřují k důlkům povrchovým. Nekončí se však otevřeně do důlků těchto, nýbrž jsou od nich odděleny tenkou stěnou kostrovou. Poněvadž je stěna oddělující důlek od radiální chodby tenká, opadává nejdříve při zvětrávání spongie a tu by se zdáti mohlo, jako by ony povrchové jamky byly oscula čili ústící otvory radiálních chodeb, po případě chodby centrální. Jamky povrchové bývají vyplněny horninou (vápnitým slínem). Při odstraňování tohoto slínu z důlku protrhnou se též snadno stěny jmenované.

Kostra složena je ze šestipaprskových jehlic mezi sebou spojených. Uzly, ve kterých se ramena jehlic spojují, jsou provrtány v poloze octaedrické uvnitř celé houby (obr. 77 a 78). Vně provrtány jsou v horní polovici. Kostra v dolní polovici je hustější. Jsou totiž ramena jehlic kratší a následkem toho okénka (prostor mezi rameny jehlic) menší. Na samém povrchu dolní části spongie jsou ramena jehlic ztloustlá, hustě vedle sebe, tak že lze jen těžce ramena jehlic postřehnouti. V tomto případě nelze na nich také nalézti direk, jimiž bývají uzly v osmistěnné poloze provrtány, ačkoliv hned blízko pod povrchem jsou k nalezení. Osové kanálky, které prostředkem každého ramene jehlice prochází (obr. 78 a 79), jsou velmi slabě znáti i při propadajícím světle, často je nelze postřehnouti.

Na povrchu spodní polovice spongie nalézáme u mnohých exemplarů zachovalou krycí blánu z kyseliny křemičité (obr. 80). Je

dosti vápencem proniknuta. Proto vyleptáním (kyselinou) objeví se blána mnohem porovitější.

Kostra byla původně všecka z kyseliny křemičité složena. Nyní jest na povrchu z části ve vápenec a limonit proměněna. V dolní části houby má kostra vůbec více kyseliny křemičité než v horní polovici.

Pyrospongia Košticensis nov. sp.

Obr. 81 a 82.

Druh tento je velmi vzácný. Nalezl jsem jediný exemplar ve stráni Koštické v nižším oddělení pásma X. Má tvar hruškovitý Stěny na celém povrchu jsou ztloustlé v oblé desky a jedna od druhé oddělena je hlubokou a širokou rýhou. Rýhy tyto jsou vyplněny horninou (vápnitým slínem), v níž spongie uložena byla. Vrchol naš houby je uražen. Kostra křemičitá je dosti zachována, avšak na samém povrchu valně ve vápenec proměněna. Kostra složena je vně i uvnitř ze šestipaprskových jehlic mezi sebou souvisejících s octaedricky provrtanými uzly (str. 82). Okénka mezi čtyřmi vedle sebe ležícími rameny jsou okrouhlá, často ale rázu čtyřúhelníkového, ovšem s obloukovitými rohy. Okénka leží v přímých řádkách a jsou skoro stejné velká; uvnitř shledáváme, že jsou ostrými neb tupými zoubky opatřena.

Tvarem i kostrou liší se tedy *Pyrospongia Košticensis* dosti od předešlého druhu.

Pyrospongia Čížkovicensis nov. sp.

Obr. 83–85.

Velmi vzácná. Jediný exemplar nalezl jsem v Čížkovicích ve spodním oddělení pásma X. Má tvar hruškovitý. Stěny jsou na povrchu ztloustlé v rovnější desky a jsou odděleny úzkými rýhami na povrchu. Již tím liší se druh Čížkovicensis od předešlého, který má desky jmenované oblejší a od sebe vzdálenější. Ještě více liší se však od druhu Košticensis kostrou. Tato jest složena u druhu Čížkovicensis též ze šestipaprskových jehlic mezi sebou spojených s octaedricky provrtanými uzly, avšak okénka jsou jiného rázu (obr. 84 a 85). Kolem větších okének, často kruhových, jsou malá, místy nápadně malá okénka buď kruhovitá neb kruhovitě podlouhlá a kolem větších do kruhu seskupená. Uzlíky jsou blíže u sebe než u druhu Košticensis, poněvadž jsou ramena kratší. Vnitřní kostra jest úplně ve

hnědý limonit proměněna. Tu nelze praeparovati. Za to na povrchu je z části v limonit a z části ve vápenec proměněna a dobře zachována (obr. 84 a 85). Povrchovými deskami i kostrou liší se druh ten i od Pyrospongie Vrbaei.

Vysvětlení obrazců 70—85.

Obr. 70. *Pyrospongia Vrbaei* Zah. Pohled z předu. Přirozená velikost. Z Čížkovic u Lovosic. Na levé a horní části znázorněný pásek značí žilku krystallinického vápence.

Obr. 71. *Pyrospongia Vrbaei* Zah. Největší až posud nalezený exemplar. Pohled z předu s vystouplejšími laloky. Poloviční velikost. Z Livous u Libochovic.

Obr. 72. *Týž* exemplar. Pohled ze zadu s méně vystouplými laloky.

Obr. 73. *Týž* exemplar. Pohled s hora. Poloviční velikost.

Obr. 74. *Pyrospongia Vrbaei* Zah. Mládě. Přirozená velikost. Z Lukavce u Lovosic.

Obr. 75. *Pyrospongia Vrbaei* Zah. Směrem svislým rozloupnutý kus hoření, v němž viděti centrální chodbu, která se vzhůru nálevkovitě rozšiřuje a samostatnou stěnou je tvořena. Po obou stranách její jsou též svislé chodby v souvislosti s radialními chodbami. Z Čížkovic u Lovosic. Přirozená velikost.

Obr. 76. *Pyrospongia Vrbaei* Zah. Průřez vodorovný v nejvyšší části dolní polovice. Poloviční velikost. Z Čížkovic u Lovosic. Čárkovaná místa značí stěny spongie, bílá místa chodby vyplněné vápnitým slínem.

Obr. 77. *Pyrospongia Vrbaei* Zah. Partie kostry z laloku horní polovice. Je z kyseliny křemičité složena. Kreslena dle 85 × zvětšení při dopadajícím světle. Z Čížkovic u Lovosic.

Obr. 78. *Pyrospongia Vrbaei* Zah. Partie povrchové kostry z laloku horní polovice Pyrospongia Vrbae. Kresleno dle 30× zvětšení. Vyleptána slabě s rozředěnou kyselinou solnou. Kostra je z vápence, centrální kanálky z limonitu. Z Čížkovic u Lovosic.

Obr. 79. Uzel šestipaprskové jehlice z povrchu kostry horní polovice *Pyrospongia Vrbaei.* Kreslen dle 85 × zvětšení. Z Čížkovic u Lovosic.

Obr. 80. Povrch blany krycí z dolní polovice *Pyrospongie Vrbaei* Dle 85 × zvětšení. Složen ponejvíce z kyseliny křemičité. Nebyl vyleptán kyselinou. Z Čížkovic u Lovosic.

Obr. 81. *Pyrospongia Košticensis* Zah. Pohled z předu. Přirozená velikost. Z Koštic. Horní část uražena.

Obr. 82. Partie kostry *Pyrospongia Košticensis* Zah. z povrchu laloku střední části houby. Z kyseliny křemičité. Kreslena dle 85 × zvětšení. Z téhož exemplaru.

Obr. 83. *Pyrospongia Čížkovicensis* Zah. Pohled z předu Přirozená velikost. Z Čížkovic. Horní část uražena.

Obr. 84 a 85. Partie kostry povrchové *Pyrospongie Čížkovicensis.* Z vápence a limonitu. Dle 85 × zvětšení kreslena. Z téhož exemplaru.

Skameněliny pásma X. i předchozího pásma IX. u velkém množství nalézáme i v diluvialních pyropových štěrkách jako v sekunderním nálezisku. Prozkoumáme-li tudíž skameněliny křidové v některé pyropové jámě, souhlasí tyto obyčejně se skamenělinami pásma IX. a X. blízkého okolí. Skameněliny z oboru jiných pásem zdejších jsou vzácné. Jsou však také skameněliny v oboru pyropových štěrků, jež posud ve zdejším útvaru křidovém nalezeny nebyly. O některých lze dle hmoty skamenělin s velkou pravděpodobností souditi, ze kterého pásma pochází.

Co příklady uveďme skameněliny křidové z několika hlavních a přístupnějších nálezisek štěrků pyropových. Uveďme při nich jejich hmotu skamenělin*), poměrné množství v jakém se mezi sebou nalézají a nejpravděpodobnější primerní nálezisko (pásmo) ve zdejším útvaru křidovém.

Chodoulice.

Oxyrhina Mantelli Ag.	Z	h	X
Lamna raphiodon Ag.	Z	vz	X
Otodus appendiculatus Ag.	Z	zř	IX, X
Ammonites	L	vz	IX
Toxoceras	L	vz	IX
Hamites verus Frič	L	zř	IX
Helicoceras Reussianum Gein.	L	vz	IX
Baculites Faujassi Lam.	L	h	IX
Turritella acicularis Reuss.	L	zř	IX
Mitra Römeri D'Orb.	L	zř	IX

*) V = vápenec; L = jádro z limonitu, skořápka z vápence; L = limonit; Z = obyčejná hmota zubů s lesklým povrchem jako v křidovém útvaru vůbec.

Aporhais stenoptera Goldf.	L	h	IX
Rissoa Reussi Gein. sp.	L	h	IX
Trochus Engelhardti Gein.	L	vh	IX
Solarium Baculitarum Gein.	L	h	IX
Turbo decemcostatus v. Buch.	L	vh	IX
Natica vulgaris Reuss.	L	h	IX
Scalaria Philippi Reuss.	L	vz	IX
Phasianella lineolata Reuss.	L	zř	IX
Cerithium Lužicianum Gein.	L	vh	IX
Cerithium fasciatum Reuss.	L	zř	IX
Cerithium binodosum Röm.	L	vz	IX
Inoceramus (Brongniarti Park.)	V	h	IX, X
Arca undulata Reuss.	L	vz	IX
Gastrochaena amphisbaena Gein.	V, L	vz	IX, X
Siliqua truncatula Reuss.	L	vz	IX
Plicatula nodosa Duj.	V, (L), L	zř	IX, X
Spondylus spinosus Goldf.	V	zř	X
Exogyra lateralis Reuss.	L	zř	IX, X
Ostrea semiplana Sow.	V	h	IX, X
Terebratula semiglobosa Sow.	V	vz	X
Terebratulina chrysalis Schl.	L, (L)	h	IX, X
Terebratulina gracilis Schlot.	V, (L)	vh	IX, X
Magas Geinitzi Schlönb.	L, (L), V	zř	IX, X
Rhynchonella plicatilis Sow.	V, (L), L	h	IX, X
Cidaris subvesiculosa D'Orb.	V (L) L	vz	IX, X
Cidaris Reussi Gein.	L	vz	IX, X
Cidaris sceptrifera Mant.	L (L) V	vh	IX, X
Micraster sp.	V, L	zř	IX, X
Serpula sp.	L	vz	IX
Serpula gordialis Schl.	V	vz	IX, X
Parasmilia centralis Mant.	L, V	vh	IX, X
Caryophillia cylindracea Reuss. sp.	L	zř	IX
Trochocyathus conulus Phil.	L	vh	IX
Micrabatia coronula Goldf.	L	h	IX
Nové koraly	L	zř	IX
Antèdon pyropa Zah.	L	vz	IX
Ventriculites angustatus Röm.	L	h	IX
Ventriculites radiatus Mant.	L	vh	IX
Ventriculites odontostoma Reuss.	L	zř	IX
Craticularia subseriata Röm. sp.	L	h	IX,

Leptophragma fragilis Röm. sp.	L	vz IX, X
Plinthosella squamosa Zitt.	L	vz IX
Scyphia parvula Reuss.	L	vz IX
Rhizopoterion cervicorne Goldf. sp.	L, V	vh IX
Scytalia pertusa Reuss.	V	vz X
Amorphospongia globosa v. Hag. sp.	V, L	zř IX?, X

Doly.

Rhynchonella plicatilis Sow.	V	vz III neb IV

Dlažkovice.

Lytoceras Alexandri Frič	L	vz IX
Baculites Faujassi Lam.	L	h IX
Hamites verus Frič	L	zř IX
Natica vulgaris Reuss.	L	zř IX
Turritella acicularis Reuss.	L	zř IX
Mitra Römeri D'Orb.	L	zř IX
Aporhais stenoptera Goldf.	L	h IX
Rissoa Reussi Gein. sp.	L	vh IX
Cerithium Lužicianum Gein.	L	zř IX
Cerithium fasciatum Reuss.	L	zř IX
Trochus Engelhardti Gein	L	h IX
Turbo decemcostatus v Buch.	L	zř IX
Solarium Baculitarum Gein.	L	vh IX
Venus laminosa Reuss.	L	vz IX
Inoceramus (Brongniarti Park.)	V	h IX, X
Spondylus spinosus Goldf.	V	zř X
Terebratulina chrysalis Schl.	V, L	zř IX, X
Terebratulina gracilis Schlot.	V	h IX, X
Rhynchonella plicatilis Sow.	V, L	h IX, X
? Gastrochaena amphisbaena Gein.	L	vz IX, X
Cidaris sceptrifera Mant	L, V	zř IX, X
Micraster sp.	L	vz IX, X
Trochocyathus conulus Phil.	L	vh IX
Micrabatia coronula Goldf.	L	zř IX
Craticularia subseriata Röm. sp	L	h IX
Ventriculites odontostoma Reuss.	L	vz IX
Amorphospongia globosa Hag. sp.	V, L	zř IX? X
Rhizopoterion cervicorne Goldf. sp.	L, V	h IX

Chrášťany—Podsedice.

Lytoceras Alexandri Frič	L	vz IX
Hamites bohemicus Frič	L	vz IX
Scalaria Philippi Reuss.	L	vz IX
Turritella acicularis Reuss.	L	zř IX
Natica vulgaris Reuss.	L	zř IX
Mitra Römeri D'Orb.	L	vz IX
Aporhais stenoptera Goldf.	L	h IX
Rissoa Reussi Gein. sp.	L	h IX
Cerithium Lužicianum Gein.	L	vh IX
Cerithium binodosum Röm.	L	zř IX
Cerithium fasciatum Reuss.	L	h IX
Turbo decemcostatus v. Buch.	L	h IX
Trochus Engelhardti Gein.	L	h IX
Solarium Baculitarum Gein.	L	vh IX
Avellana sp.	L	vz IX
Cylichna cylindracea Gein.	L	vz IX
Gastrochaena amphisbaena Gein.	V	zř IX, X
Venus laminosa Reuss.	L	vz IX
Inoceramus (Brongniarti Park.)	V	h IX, X
Spondylus spinosus Goldf.	V	h X
Exogyra lateralis Reuss.	V	zř IX, X
Terebratula semiglobosa Sow.	V	vz X
Rhynchonella plicatilis Sow.	V, L	h IX, X
Terebratulina chrysalis Schl.	V	vz IX, X
Terebratulina gracilis Schlot.	V, L	vh IX, X
Magas Geinitzi Schlönb.	V, L	zř IX, X
Cidaris sceptrifera Mant.	V, L	zř IX, X
Stellaster quinqueloba Goldf. sp.	V, L	zř IX, X
Trochocyathus conulus Phil.	L	vh IX
Parasmilia centralis Mant.	L	h IX
Micrabacia coronula Goldf.	L	vz IX
Craticularia subseriata Röm. sp.	L	zř IX
Ventriculites odontostoma Reuss.	L	vz IX
Rhizopoterion cervicorne Goldf. sp.	L, V	h IX
Amorphospongia globosa Hag. sp.	V, L	vh (IX) X
Skamenělé dřevo	Si O_2	vz ?

Dřemčice (pod Květelem).

Lytoceras Alexandri Fr.	L	vz IX
Toxoceras	L	vz IX
Hamites verus Fr.	L	vz IX
Solarium Baculitarum Gein.	L	h IX
Trochus Engelhardti Gein.	L	h IX
Turbo decemcostatus v. Buch.	L	h IX
Cerithium Lužicianum Gein.	L	h IX
Cerithium fasciatum Reuss.	L	h IX
Turritella acicularis Reuss.	L	h IX
Phasianella lineolata Reuss.	L	zř IX
Scalaria Philippi Reuss.	L	h IX
Natica vulgaris Reuss.	L	h IX
Mitra Römeri D'Orb.	L	h IX
Aporhais stenoptera Goldf.	L	h IX
Rissoa Reussi Gein. sp.	L	h IX
Plicatula nodosa Duj.	V	vz IX, X
Nucula semilunaris v. Buch.	L	h IX
Venus laminosa Reuss.	L	h IX
Rhynchonella plicatilis Sow.	L V (L)	vh X
Terebratulina gracilis Schlot.	L (L) V	vh IX, X
Terebratulina chrysalis Schl.	V	vz X
Magas Geinitzi Schlönb.	V (L) L	zř IX, X
Cidaris sceptrifera Mant.	V (L) L	zř IX, X
Trochocyathus conulus Phil.	L	vh IX
Micrabatia coronula Goldf.	L	zř IX
Craticularia subseriata Röm. sp.	L	h IX
Ventriculites angustatus Röm.	L	zř IX
Ventriculites odontostoma Reuss.	L	zř IX
Amorphospongia globosa v. Hag. sp.	L, V	h IX ?, X

Třiblice.

Lytoceras Alexandri Frič	L	vz IX
Baculites Faujassi Lamk.	L	h IX
Hamites verus Frič	L	vz IX
Cerithium Lužicianum Gein.	L	h IX
Cerithium fasciatum Reuss.	L	h IX
Cerithium binodosum Röm.	L	vz IX
Cylichna cylindracea Gein.	L	vz IX

Trochus Engelhardti Gein.	L	vz IX
Turbo decemcostatus v. Buch.	L	zř IX
Solarium Baculitarum Gein.	L	vh IX
Natica vulgaris Reuss.	L	h IX
Turritella acicularis Reuss.	L	h IX
Scalaria Philippi Reuss.	L	zř IX
Phasianella lineolata Reuss.	L	vz IX
Aporhais stenoptera Goldf.	L	h IX
Rissoa Reussi Gein.	L	vh IX
Gastrochaena amphisbaena Gein.	L, V	vz IX, X
Nucula semilunaris v. Buch.	L	vh IX
Trigonia parvula Reuss.	L	h IX
Venus laminosa Reuss.	L	vh IX
Arca undulata Reuss.	L	vz IX
Plicatula pectinoides Sow.	L (L) V	zř IX ?, X
Inoceramus (Brongniarti Park.)	V	h IX, X
Exogyra lateralis Reuss.	L (L) V	h IX, X
Ostrea (semiplana Sow.)	V	vh IX, X
Rhynchonella plicatilis Sow.	V	h X
Terebratulina chrysalis Schl.	L	zř IX
Terebratulina gracilis Schlot.	V, (L) L	vh IX, X
Magas Geinitzi Schlönb.	L	zř IX
Cidaris Reussi Gein.	L, V	zř IX ?, X
Cidaris (sceptrifera Mant.)	L	zř IX
Micraster sp.	V, L	zř IX, X
Stellaster quiqueloba Goldf. sp. (krajní plátky)	L	zř IX
Stellaster quinqueloba Goldf. sp. (oční plátek)	L	vz IX
Pentacrinus lanceolatus Röm.	L	vz IX
Serpula gordialis Schl.	V	zř IX, X
Micrabatia coronula Goldf.	L	zř IX
Trochocyathus conulus Phil.	L	vh IX
Craticularia subseriata Röm. sp	L	h IX
? Ventriculites odontostoma Reuss.	L	vz IX
Rhizopoterion cervicorne Goldf.	V, L	h IX
Amorphospongia globosa Hag sp.	V, L	h IX, X
Flabellina elliptica Nilss.	V	vz IX, X

Louka od Leské ke Kuzovu.

Spondylus spinosus Goldf.	V	vz X

Semč (na 50 záhonech).

Cerithium fasciatum Reuss.	L	zř IX
Turbo decemcostatus v. Buch.	L	zř IX
Solarium Baculitarum Gein.	L	h IX
Trochus Engelhardti Gein.	L	h IX
Phasionella lineolata Reuss.	L	vz IX
Mitra Römeri D'Orb.	L	vz IX
Rissoa Reussi Gein. sp.	L	zř IX
Aporhais stenoptera Goldf.	L	h IX
Nucula semilunaris v. Buch.	L	vz IX
Inoceramus sp.	V	zř IX, X
Spondylus spinosus Goldf.	V	zř X
Exogyra lateralis Reuss.	V	zř IX, X
Ostrea semiplana Sow.	V	zř IX, X
Ostrea diluviana Linné	V	vz IX, X
Rhynchonella plicatilis Sow.	V	vh X
Terebratulina chrysalis Schl.	V	zř X
Terebratulina gracilis Schlot.	V, L	vh IX, X
Magas Geinitzi Schlönb.	V	vz X
Membranipora irregularis Hag. sp.	V	vz
Serpula gordialis Schl.	V	zř IX, X
Cidaris sceptrifera Mant.	V, L	zř IX, X
Parasmilia centralis Mant.	V	vz X
Trochocyathus conulus Phil.	L	zř IX
Ventriculites odontostoma Reuss.	L	vz IX
Rhizopoterion cervicorne Goldf. sp.	V	zř IX?
Craticularia subseriata Röm. sp.	L	zř IX
Amorphospongia globosa Hag. sp.	V	zř X

Koštice.

Ammonites sp.	L	vz IX
Baculites (Faujassi)	L	vz IX
Solarium Baculitarum Gein.	L	vz IX
Trochus Engelhardti Gein.	L	vz IX
Turbo decemcostatus v. Buch.	L	vz IX
Rissoa Reussi Gein. sp.	L	zř IX
Cerithium Lužicianum Gein.	L	vz IX
Aporhais stenoptera Goldf.	L	vz IX
Inoceramus (Brongniarti Park.)	V	vz IX, X

Rhynchonella plicatilis Sow.	V, L	zř IX, X
Terebratulina gracilis Schlot.	V, L	h IX, X
Cidaris sceptrifera Mant.	V	vz IX
Trochocyathus conulus Phil.	L	vz IX
Rhizopoterion cervicorne Goldf. sp.	L	vz IX
Craticularia subseriata Röm. sp.	L	vz IX

Těmito skamenělinami nejsou vyčerpány veškeré známé druhy skamenělin křídových v pyropovém štěrku diluvialním. Jahn poukázal ve své záslužné práci: „Ueber die in den nordböhmischen Pyropensanden vorkommenden Versteinerungen der Teplitzer und Priesener Schichten. Wien, 1891“ jak přebohaté množství skamenělin jest ve štěrku tomto a zejména uvedl, mimo jiné, bohatou, posud neznámou drobnou faunu jejich jako: Bryozoi, Ostracody a Foraminifery. Bylo by povinností mou uvésti zde i výsledky palaeontologických prací L. v. Bucha, Reussa a Jahna. Hodlám však o pyropových ložiskách Českého Středohoří pojednati zvláště a pak na výsledky jejich poukáži podrobně.

Závěrek.

Pásmo X. je nejvyšším pásmem křídového útvaru v Poohří. Rozšíření jeho po pravé straně Ohře jest malé. V souvislejších plochách počíná po levé straně Ohře, odkud vniká do Českého Středohoří až k úpatí Krušných hor. Základem jeho jest pásmo IX. čili Březenské. Kde pokryto je pásmo X. vrstvami mladšími, tam náležejí vrstvy ty útvaru třetihornímu aneb k diluviu.

V nejhlubší části pásma X., v souvrství X*a* bývají slinité jíly, ve vyšších souvrstvích ponejvíce vápnité slíny, méně slinité vápence.

Vrstvy pásma X. lze seskupiti jako v okolí Řipu na horizonty *a*, *b*, *c* a *d*. Poněvadž rozhraní mezi *b* a *c* těžko je určiti, užíváme často rozdělení jen na X*a*, X*bc* a X*d*. Souvrství X*a* se poněkud změnilo faciově u porovnání s týmž souvrstvím v okolí Řipu. Mohli bychom tudíž rozeznávati v oboru pásma X*a* v západních Čechách zvláštní *Koštickou facii horizontu* X*a*. Souvrství X*bcd* jsou úplně taková, jako v okolí Řipu.

Mocnost pásma X. roste z vysočiny Řipské do Poohří. Ve Brozanské výšině obnáší mocnost více nežli 80 *m*. Souvrství X*a* udržuje i v Poohří pořád mocnost 1 *m*.

Pásmo X. má velmi význačné skameněliny, dle nichž se snadno

od pásma jiného rozezná. Obyčejné po krátkém vyhledání několika kamenělin bývá již po stránce palaeontologické rozhodnuto, zda náleží pásmo naše ku pásmu X. Skameněliny vyskytují se u velkém množství. Zvláště vynikají charakteristické spongie. Skamenělé rostliny vyskytují se též, ovšem jsou vzácné. Na Brozanské výšině je hojně Bryozoí, z nichž mnohé vídali jsme v Polomených horách v nejblíže starším pásmu IX., v souvrství IX*d*. (Bryozoické vrstvy).

Reuss (1844.) nazýval naše pásmo X. v Košticích: *Plänerkalk*. Rozeznával v Košticích i v sousedních Volenicích *Untere Plänerkalkschichten* (naši Coprolithovou vrstvu horizontu X*a*) a *Obere Plänerkalkschichten* (naše X*b*). Také v Kystře nazýval Reuss vrstvy našeho pásma X. *Plänerkalkem*. U těchto tří nálezisek: Koštic, Volenic a Kystry podotýká, že tam *Plänerkalk* (pásmo X.) spočívá na *Plänermerglu* (pásmu IX.). Při pásmu IX. zmínili jsme se již o tom, že Reuss později kladl *Plänermergel* nad *Plänerkalk*, aniž by byl vyvrátil výsledky svých předchozích studií. Při pásmu V. jsme dovodili, že neprávem počítal Reuss vrstvy našeho pásma V. v okolí Loun ku *Plänerkalku*, považovav je za aequivalentní s *Unteren Plänerkalkschichten* (totiž s naším horizontem X*a*) v Košticích.

Rominger (1847.) nazýval vrstvy našeho pásma X. v Košticích *Der obere Pläner*, avšak připojil k nim i nejvyšší vrstvy pásma IX čili Reussova Plänermerglu (naše IX1. v Košticích). Posoudili jsme toto srovnání již při pásmu IX.

Naše pásmo X*b* nalezl Rominger též v Lenešické cihelně, má je též za svůj *Ober-Pläner*. a naše pásmo VIII. u Lenešické cihelny (viz náš obr. 55.) za *Untrer-Pläner* (viz naši studii o pásmu VIII. str. 11.)

O našem horizontu X*b* v Lenešické cihelně praví Rominger: „Am Bache, der von Weberschan herab unweit der Ziegelhütte vorüberfliesst, findet man im Aufwärtsgehen erst den Pläner mit Terebratula gracilis[21]), Terebratula pisum[22]), Terebratula carnea[23]), Bruchstücke der Schale von Inoceramus Brongniarti."

Rominger byl prvý jenž tvrdil, že jeho *Pläner* (naše pásmo X.) leží pod *Plänermerglem* (pásmem IX.). Tento omyl opakovali po Romingerovi všickni potomní geologové i sám Reuss. (Viz o pásmu IX. v Poohří).

---

[21]) Terebratulina gracilis.

[22]) Rhynchonella plicatilis var. Cuvieri.

[23]) Terebratula semiglobosa.

Gümbel (1868.) nazývá naše vrstvy pásma X. u Lenešické cihelny *Hundorfer Schichten* a uděluje jim tutéž polohu stratigrafickou co Rominger. Klade je pod své *Priesener Schichten.* Nalézá se v nich: „Ostrea semiplana, Rhynchonella plicatilis, Rhynchonella Cuvieri, Terebratula semiglobosa, Terebratulina chrysalis."

Pod vrstvami pásma X. u Lenešické cihelny následují u Gümbla vrstvy našeho pásma VIII1. (Viz pásmo VIII.), které určil co *Mallnitzer Schichten.*

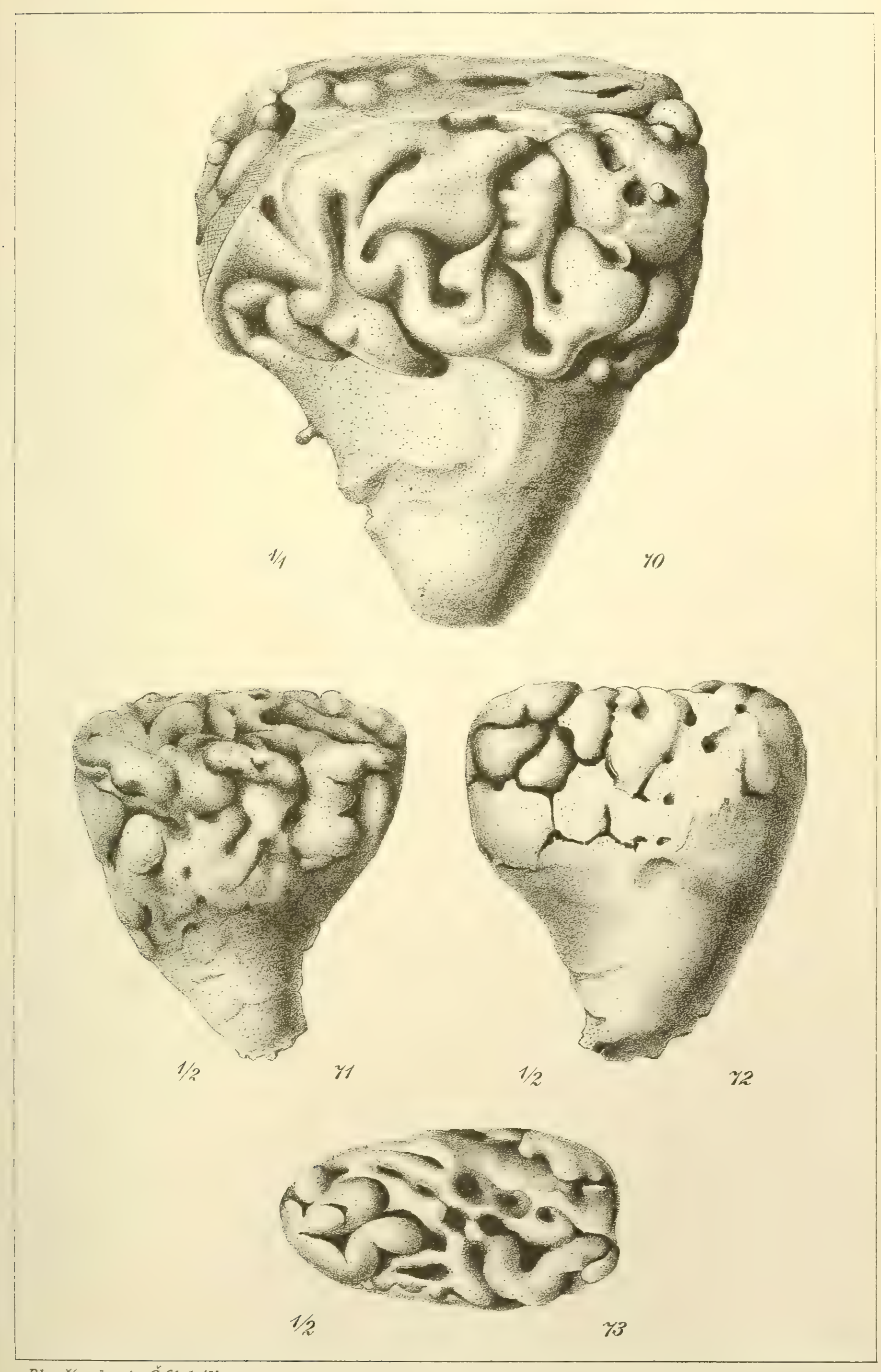
Krejčí (1870.) a Frič (1889.) nazývají naše vrstvy pásma X. v Košticích, v Kystře a v Poplzích *Teplickými vrstvami*, kladou je též jako předchozí geologové pod *Březenské vrstvy.* Poněvadž se domnívali, že *zvonivé opuky Inoceramové* (naše X*d*) jsou aequivalentn *Březenským vrstvám* (našemu IX.), kladli též *Teplické vrstvy* pod ony *opuky Inoceramové.*

Krejčí i Frič, tak jako předcházející geologové, považovali naše pásmo V. v Poohří za spodní vrstvy pásma Teplického (X.) [Viz studii naši o pásmu V. v Poohří].

Frič zařadil naše pásmo VIII. u Lenešické cihelny též ku svým *Teplickým vrstvám* a sice ku jejich spodní části jako Rominger. [Viz studii naši o pásmu VIII. v Poohří.]

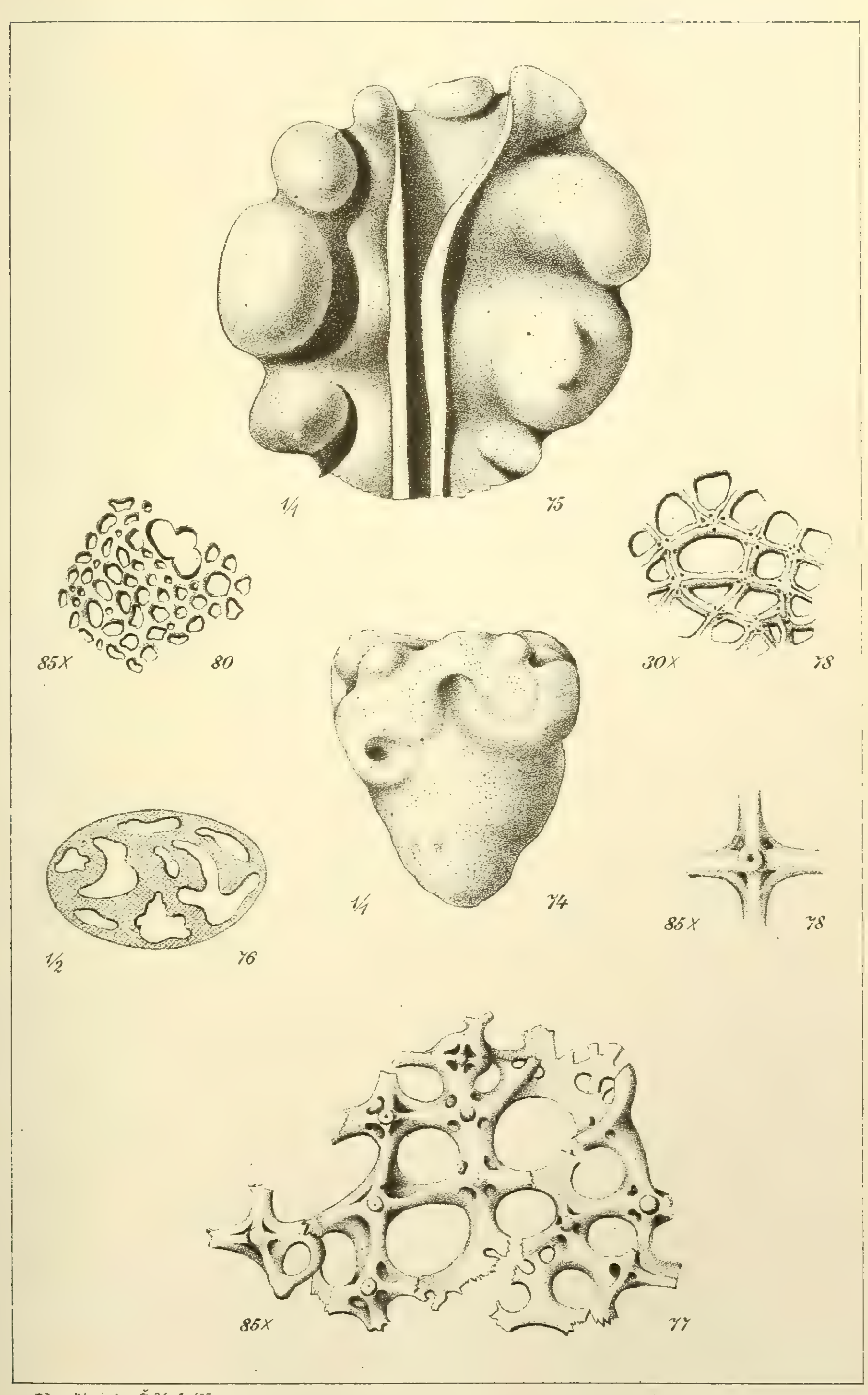


Nákladem Král. České Společnosti Náuk. — Tiskem dra Ed. Grégra v Praze 1893.



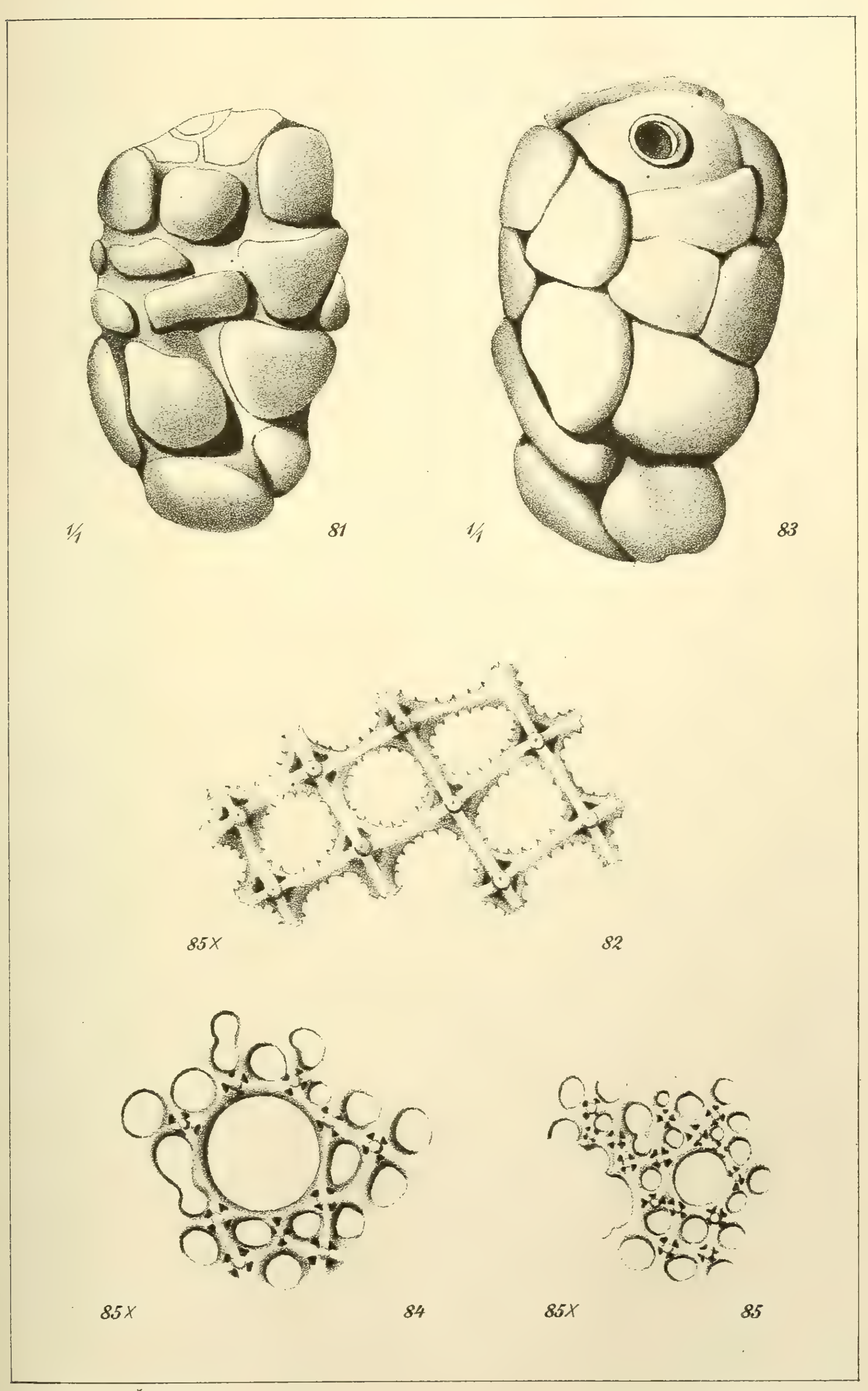
Dle přírody rýs. Č. Zahálka.

Lith. Farský v Praze



Dle přír. rýs. Č. Zahálka.

Lith. Farský v Praze



Dle přír. rýs. Č. Zahálka.

Lith. Farský v Praze.

XII.

Ueber den Einfluss niedriger Temperaturen auf meristematische Gewebe.

Von Dr. Bohumil Němec in Prag.

Mit 9 Textfiguren.

(Aus dem botanischen Institut der k. k. böhm. Universität.)

(Vorgelegt den 24. Februar 1899.)

Zahlreiche Experimente, in welchen die meristematischen, in lebhafter Zelltheilung begriffenen Gewebecomplexe verschiedenen äusseren Bedingungen ausgesetzt wurden, haben mich zur Überzeugung gebracht, dass die mechanischen Momente, denen die sich theilende Zelle unterliegt, für die Ausbildung, Form und Stellung der Theilungsfigur sehr oft entscheidend sind. Es wurde der Einfluss von Zug und Druck direct auf die sich theilenden Zellen untersucht, andererseits wichtige Schlüsse aus den Resultaten zu denen ich mit Hilfe der Plasmolyse und Chloroformeinwirkung gekommen bin, gezogen. Ich habe die Resultate ziemlich ausführlich in diesen Sitzungsberichten [1] erscheinen lassen, sowie eine vorläufige Mittheilung im „botanischen Centralblatt" publiziert. Das kurze Résumé meiner Untersuchungen würde mit Hinsicht auf die Frage, wie mechanische Momente bei der Kern- und Zelltheilung in Betracht kommen, ungefähr so lauten: Das Cytoplasma der ruhenden Meristemzellen besitzt physikalische Eigenschaften einer Flüssigkeit. Während der Prophase nimmt es jedoch Eigenschaften an, welche die Fortpflanzung von Zug oder Druck gerade so wie in festen Körpern zulassen. Es kann

[1] Němec, B., Příspěvky k fysiologii a morfologii rostlinné buňky. Zpr. kr. české učené spol. 1899, čís. 9.

durch Zug oder Druck anisotrop elastisch werden, entfernt man jedoch dieselben, wird es isotrop elastisch, so dass mann auch annehmen muss, dass es elastisch und nicht plastisch ist.

Zu diesen Resultaten, die sicher auf den ersten Blick gewagt erscheinen werden, gelangte ich durch Beobachtung der Form und Veränderung der hyalinen Plasmaansammlungen (Periplaste) die ich an den Polen der sich zur Theilung bereitenden Kerne in Übereinstimmung mit *Rosen* aufgefunden habe. Dieselben bestehen aus einer Flüssigkeit, welche mikrochemisch dieselben Eigenschaften zeigt, wie der sog. Kernsaft.

Die Periplaste zeigen eine bipolare, ovoidale oder ellipsoide Form. Diese bipolare Form lässt sich durch die Annahme erklären, dass der hyaline Periplast von einem Cytoplasma umgeben wird, welches durch Zug oder Druck anisotrop elastisch gemacht wurde und zwar so, das die Richtung der geringsten Elastizität mit derjenigen der Bipolarität übereinstimmt. Wäre das Cytoplasma flüssig, so könnte mann die Bipolarität des hyalinen Periplastes nur so erklären, dass die Oberflächenspannung an dessen Polen continnirlich geringer bleibt als in der Aequatorialzone. Gegen diese Erklärung sprechen jedoch folgende, durch Versuche leicht nachzuweisende Gründe: 1. Durch äusseren Zug oder Druck, dem die Zellen ausgesetzt werden, lässt sicht die Achse der Bipolarität bestimmen. 2. Nach Entfernung der Turgeszenz (z. B. durch Plasmolyse, Chloroformirung) nehmen die Periplaste soweit es ihnen nicht die Zellenmembranen verhindern, eine kugelige Form an. 3. Mit der Returgeszenz nehmen die Periplaste wiederum ihre ursprüngliche Bipolarität an. Der letzte Versuch besagt also, dass in einem Gewebekomplex, wenn dasselbe turgeszent ist und wenn in demselben bipolare Periplaste vorkommen, die Zellen auf einander einen Zug oder Druck ausüben. Gegenseitiger Druck wird hauptsächlich durch relative Entspannungen der Zellhaut in gewissen Richtungen verursacht und in ihnen ist der Pflanze auch ein Mittel zur Regulirung der mechanischen Momente gegeben.

Die achromatischen Fäserchen entwickeln sich an der Pepipherie oder im Inneren des Periplastes immer meridional, also in Flächen welche mit der Achse der Bipolarität paralell verlaufen. Da später die sich neu bildende Scheidewand senkrecht auf die Fäserchen zu stehen kommt, wird schon durch die Richtung der achromatischen Spindel auch die Theilungsrichtung bestimmt. Hier bleiben allerdings die Fälle unbeachtet, wo die Figur passiv ihre Stellung verändert. An einem anderen Orte mache ich darauf aufmerksam, dass durch

Zug und Druck auch dann die Richtung der Fäserchen bestimmt werden kann, wo kein hyaliner Periplast auftritt. Es scheint also, dass die Richtung, in welcher sich die Fäserchen entwickeln, nur derart mit der Form des hyalinen Periplastes zusammenhängt, als beide durch dieselben mechanischen Momente in gleichem Sinne beeinflusst werden.

Gewebespannungen sowie gegenseitiger Druck, den Zellen auf einander ausüben, sind in ihrer Grösse einerseits von der Turgorhöhe, andererseits von der Membranelastizität abhängig, besonders da vollständige Entspannungen der Zellhäute im meristematischen Gewebe kaum vorkommen. Ceteris paribus werden Spannungen und Druck geringer werden, venn entweder der Turgor sinkt, oder die Membranelastizität steigt. Wenn unsere Erklärung der Bipolarität des hyalinen Periplastes richtig ist, so muss sich mit dem Sinken oder Steigen der Spannungen und des Druckes auch die Form des Periplastes entsprechend verändern und zwar wird sich seine längere Achse gleichzeitig mit der Verminderung der Spannung oder des Zuges verkürzen, mit dem Steigen der erwähnten mechanischen Momente verlängern. Umgekehrt wird man, wenn unsere Auffassung richtig ist, da, wo sich die Form des Periplastes plötzlich oder wenigstens so schnell verändert, dass an eine Veränderung infolge einer beträchtlichen Zunahme des hyalinen, den Periplast bildenden Plasma nicht zu denken ist, auf eine Veränderung in der Turgorgrösse oder in der Membranelastizität schliessen können.

Derartige Erscheinungen lassen sich nun bei einem plötzlichen negativen Temperaturwechsel beobachten. Ich führe dieselben an, weil sie vollständig meine unlängst in diesen Sitzungsberichten entwickelten Anschauungen bestättigen. Ausführliche Mittheilungen über die Beziehungen zwischen Temperatur und Kern- und Zelltheilungen werde ich später publizieren.

Turgeszente Wurzeln von *Allium* cepa, an welchen vorher Tuschmarken angebracht wurden, wurden mikrometrisch gemessen, sodann plötzlich im Wasser von höherer oder niederer Temperatur getaucht und in diesem dann nach 10 oder 30 Minuten gemessen. Es ergab sich, dass sich die Wurzeln bei einer Übertragung aus Wasser von 21° C. in solches von 2·5° C. um 1·7—2·9% verkürzen.[2]) Umgekehrt, wenn die Wurzeln aus Wasser, das eine Temperatur von 2·5° C. besass, in solches von 21° C. übertragen wurden, verlängerten sie sich um 1·5—3·2%.

---

[2]) Es wurden immer 10 Wurzeln gemessen.

Diese Angaben betreffen eine 10 *mm* lange Zone der Wurzelspitze und es wurde dabei nicht Rücksicht auf die relative Vertheilung der Verkürzung oder Verlängerung genommen. Die erwähneten Längenveränderungen könnten durch Turgorschwankungen hervorgebracht werden. Dass dem nicht so ist, beweisen plasmolytische Versuche. Wurden an Wurzelspitzen mit Tuschmarken Zonen von ungefähr 10 *mm* markirt und zwar einerseits bei einer Temperatur von 6° C., andererseits von 21° C. und die Wurzeln dann plasmolysiert und zwar in plasmolysirenden Flüssigkeiten von derselben Temperatur, bei welcher die markirte Zone gemessen wurde, so ergab sich, dass die bei niedriger Temperatur (in unserem Falle 6° C.) plasmolysierten Wurzeln eine viel geringere Verkürzung aufweisen, als bei der höheren Temperatur (21° C.).

Ich werde einen Versuch ausführlicher beschreiben. Von einer Zwiebel, die zahlreiche Wurzeln in eine Knoppsche normale Nährlösung ausgestrieben hatte und bei einer Temperatur von 18—21° C. wuchs, wurden Wurzeln abgeschnitten, an deren Spitzen durch Tuschmarken eine Zone von ungefähr 10 *mm* (durch 6 Striche, die ungefähr 2 *mm* von einander entfernt waren) markirt wurde, sodann einerseits in destilliertes Wasser von einer Temperatur von 21° C. gebracht, andererseits in solches von 6° C. und in diesem Wasser nach einer halben Stunde mikrometrisch gemessen. Sofort nach der Messung wurden die Wurzeln in 10% Chlornatriumlösung plasmolysiert und zwar besass die plasmolysierende Lösung für die in dest. Wasser von 21° C. liegenden Wurzeln ebenfalls eine Temperatur von 21° C. für die im Wasser von 6° C. gemessenen eine von 6° C., so dass weitere, durch Temperaturwechsel hervorgerufene Veränderungen wohl nicht erfolgten. Nach 20 Minuten wurden dann die plasmolysierten Wurzeln abermals mikrometrisch gemessen. T = 21°. Länge der an turgeszenten Wurzeln[3]) markirten Zonen = 297, der plasmolysierten = 257. Die Verkürzung beträgt also *13·43*%. T. = 6°. Länge der turgeszenten Wurzeln = 294, der plasmolysierten Wurzeln 260, Verkürzung = *11·57*%. Es wurden dann auch Wurzeln, die sich ½ St. im Wasser von 6° C. befanden in ein solches von 21° C. auf 10 Min. gebracht, hier gemessen und in einer plasmolysierenden Flüssigkeit von 21° C. plasmolysiert. Zonen, die an turgeszenten Wurzeln durchschnittlich 304 Theilchen (30 = 1 *mm*) lang waren

[3]) Die Zahlen sind immer Mittelwerthe von 10 gemessenen Wurzeln, 30 = 1 *mm*.

messen dann 253 Th., so dass durch die Plasmolyse eine Verkürzung von 16·78% hervorgerufen wurde.

Man könnte bei einer durch negativen Temperaturwechsel hervorgebrachten Verkürzung der Wurzel an eine Erklärung durch Turgorverminderung denken, doch machen einen solchen Versuch *Copelands* [4]) Untersuchungen unwahrscheinlich. Andererseits beweisen plasmolytische Versuche, dass es sich um eine Verminderung der Membrandehnbarkeit handelt, durch welche sich ungezwungen alle erwähnten Erscheinungen erklären lassen. Übrigens wurde ein Einfluss der Temperatur auf die Membranelastizität resp. auf die Dehnbarkeit derselben schon von *Kolkwitz* konstatirt, obzwar es sich in seinen Versuchen um ganz winzige Unterschiede handelte [5]). Directe Untersuchungen über die Grösse des Turgors bei verschiedenen Temperaturen ergaben keine auf eine regelmässige Turgorveränderung hindeutende Resultate. Konstant waren nur die schon erwähnten Längenveränderungen sowie die Unterschiede in der Verkürzung der Wurzeln. Es wird also wohl an eine Veränderung der Membranelastizität zu denken sein. Ob es sich dabei um eine rein physikalische Einwirkung der verschiedenen Temperaturen handelt, oder ob ein Einfluss des Protoplasma auf die Zellwände anzunehmen ist, mag dahingestellt bleiben.

Es wurde schon hervorgehoben, das eine Veränderung der Form des bipolaren Periplastes eintreten muss, wenn sich ceteris paribus entweder der Turgor oder die Membranelastizität verändert. Wir sind oben zum Resultat gekommen, dass mit einer Temperaturveränderung auch eine Veränderung in der Dehnbarkeit der Zellenmembranen vereinigt geht. Sinkt die Temperatur, vermindert sich auch die Dehnbarkeit und es muss sich auch der Druck oder Zug den Zellen in einem Gewebekomplex auf einander ausüben, vermindern, besonders weil man eine völlige Entspannung der Membranen unter normalen Verhältnissen selten annehmen kann. Es hängt auch von der Grösse der mechanischen Momente, denen die in der Prophasis befindlichen Zellen unterliegen, die Form der Periplaste ab, und zwar so, dass je grösser die induzierten Unterschiede in der Elastizität des Cytoplasma in zwei auf einander senkrechten Richtungen, die mit den Richtungen des Zuges resp. Druckes paralell resp. perpendiculär sind, erscheinen, auch die längere Achse des Periplastes im Ver-

---

[4]) Copeland, E. B., Über denn Einfluss von Licht und Temperatur auf den Turgor. Halle, 1896.

[5]) Kolkwitz, H., Untersuchungen über Plasmolyse, Elastizität, Dehnung und Wachsthum am lebenden Markgewebe. Stuttgart, 1896. p. 40.

hältniss zu der zweiten auf dieselbe senkrecht stehenden Achse länger ist. Thatsächlich wird in Wurzelspitzen, die in eine niedrige Temperatur gebracht und in einer dieselbe Temperatur aufweisenden Flüssigkeit konserviert wurden allgemein gefunden, dass der Unterschied zwischen der Länge der längeren und kürzeren Periplastachse viel kleiner ist, als in Wurzelspitzen, die bei einer höheren Temperatur wachsen und konservirt werden.

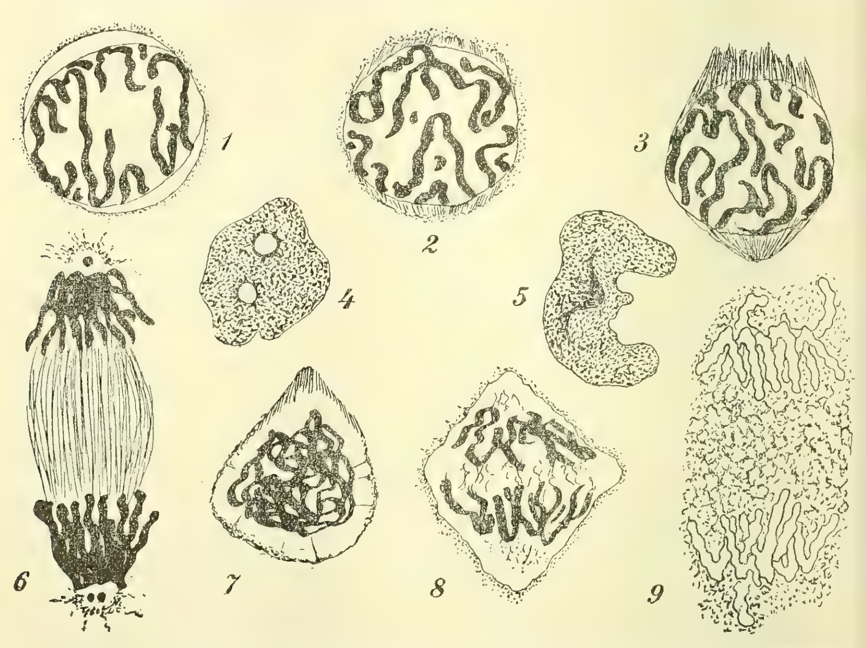


Fig. 1—6 aus einer Wurzel von *Allium cepa*, die aus 21° C. in 5·7° auf 45 Min. versetzt wurde und in Chromessigsäure derselben Temp. konservirt wurde. 7—9 aus einer Wurzel von *Vicia faba,* die aus 20° C. in 0° C. übertragen und nach 23 Min. in Pikrineisessigschwefelsäure von 0° C. T. konservirt wurde.

Man findet bei Wurzeln, die sich eine Zeit lang in einer niedrigen Temperatur (0°—6°) befanden, oft fast ganz kugelige Periplaste (Fig. 1.) und merkwürdiger Weise bilden sich schon an diesen Periplasten auch die Fäserchen aus. Dieselben verlaufen nicht so regelmässig von einem Pole aus, wie dies in Wurzeln die sich in einer Temperatur z. B. von 20° C. befanden, geschieht, vielmehr entstehen dieselben nur monaxial, ohne an den beiden Polen zu einem Punkte zu konvergiren (Fig. 2.). Öfters sind derartige Figuren polar heteromorph ausgebildet (Fig. 3.).

So betrug in einer Wurzel, die bei 21° C. gewachsen ist bei 30 mikrometrisch gemessenen Figuren die längere Achse (die kürzere = 1) des noch hyalinen Periplastes 1.07—1.62, bei 24 Periplasten, an denen sich schon Fäserchen zu bilden begannen 1·3—2·3. Hingegen beträgt die längere Achse bei Figuren in der Wurzelspitze, welche bei einer Temperatur von 20° C. wuchs und dann plötzlich auf 45 Minuten in ein Wasser von 5·7° C. versetzt wurde bei 20 gemessenen hyalinen Periplasten 1—1·22 (die kürzere = 1), bei Periplasten, die schon meridional verlaufende Fäserchen zeigen 1·07—1·72 (13 Messungen). Auch die Mittelwerthe zeigen, dass die Periplaste in Wurzeln, die bei einer niedrigen Temperatur konservirt wurden sehr kurz sind (kürzere Achse = 1) Längere =

	hyal. Peripl.	Peripl. mit Fäserchen
bei 21° C.	1·32	1·78
bei 5·7 C.	1·09	1·56

Dass eine starke Temperaturerniedrigung entweder den Kern- und Zelltheilungsprozess hemmt oder sogar einstellt, geht zu Genüge aus den Versuchen von O. Hertwig[6]) hervor, die an *Echinodermen*-Eiern ausgeführt wurden. Nach den Angaben dieses Verfassers verschwinden an den Figuren die Strahlungen und Fasern, die sich in eine körnige Masse umwandeln, wenn die Eier 15—30 Min. auf 1°—4° C. abgekühlt werden.

Meine Versuche bestättigen *Hertwigs* Angaben. Wurden Wurzelspitzen von *Allium* oder *Vicia* plötzlich auf 0° C. abgekühlt und nach 20 oder 23 Min. konservirt, so fand man besonders bei *Vicia* die Fäserchen entweder ganz verschwunden oder in eine körnige Masse umgewandelt (Fig. 9.), oder sie waren unregelmässig in der Periplasthöhlung vertheilt (Fig. 8.). Die Figuren zeigten überhaupt unregelmässige Formen (Fig. 7, 8), nur die Prophasen mit noch erhaltener Kernmemban waren normal.

Bei *Allium* war der Einfluss der niedrigen Temperatur (0° C.) nicht so auffallend, wie bei *Vicia*. Interessant ist jedoch, dass öfters an den Polen der Figuren kleine Körnchen erscheinen, die erythrophil sind und sonst Eigenschaften wie die Nucleolen zeigen. Gegen Pepsin- Salzsäure, conc. Salzsäure und conc. Kalilauge verhalten sie sich eben so, wie die Nucleolen. Es lässt sich direct verfolgen, dass sie in körnigen Plasmaansammlungen entstehen, die man während der Metakinesis an den Polen trifft und welche ich als Umwandlungs-

[6]) Hertwig, O., Experimentelle Studien etc. Jenaische Zeitschr. 1890.

producte der Mantelfasern gedeutet habe. Die erwähnten Körperchen entstehen zuweilen auch an den Polen in normalen Wurzeln, doch treten sie als Folge einer genügenden Temperaturerniedrigung bei der überwiegenden Mehrzahl der Figuren (Metakinesis) auf.

Demoor[7]) hat eine ähnliche Erscheinung für *Tradescantiahaare* beschrieben, doch deutet er seine Befunde so, dass es sich um Centrosomen handelt, die durch Temperaturerniedrigung sichtbar gemacht werden. Ich bin überzeugt, dass es sich auch in seinen Versuchen um Nucleolen handelte, die an den Polen der Figuren durch Umwandlung der achromatischen Fäserchen entstehen.

Es ist aus den mitgetheilten Ergebnissen ersichtlich, dassdurch eine genügend starke Temperaturerniedrigung die Kerntheilung sistirt werden kann, ebenso, wie es Hertwig angibt. Die Fäserchen werden körnig und zerfallen in eine Masse, in welcher dann nucleolenförmige Körperchen entstehen können. Bei einer schwächeren Temperaturerniedrigung (von 21^0 auf 4^0, $5{\cdot}7^0$ oder 6^0 C.) geht die Theilung zunächst weiter, sowohl bei *Allium* als auch bei *Vicia*. In meinen Versuchen bildeten sich auch bei diesen niedrigen Temperaturen (4^0—6^0) normale Zellplatten und Scheidewände aus. Es werden jedoch Prophasen in der Weise alterirt, dass sie sehr langsam zum Aequatorialstadium sich umwandeln können, so dass man 35 Min. nach der Temperaturerniedrigung (von 20^0 auf $5{\cdot}7^0$ C.) in einer *Allium*-Wurzeln sogar um $40^0/_0$ mehr Prophasen findet, als in einer normalen bei 20^0 wachsenden. Aber man findet auch absolut mehr Prophasen in einer abgekühlten als in einer normalen Wurzel und zwar für die angegeben Verhältnisse etwa um $15^0/_0$[8]) mehr. Es häufen sich also so zu sagen die Prophasen an; die Prozesse, die zur Prophasenbildung führen, werden nicht viel von der Temperaturerniedrigung affiziert, ebenso auch nicht die Metakinesis und Zellplattenbildung. Viehlmehr wird die Bildung der Aequatorialplatte verzögert und dies führt zu der erwähnten Anhäufung von Prophasen.

Interessant ist auch der Umstand, dass ruhende Zellen schon bei einer 45 Minuten andauernden Temperaturerniedrigung von 20^0 auf $5{\cdot}7^0$ amoeboide Formen zeigen und zwar sowohl in der eigentlichen Wurzelspitze (Fig. 4), als auch in den Calyptralzellen (Fig. 5), wo die Deformation der Kerne noch auffallender auftritt.

Demoor fand in seinen Versuchen, dass in *Tradescantiahaaren*,

[7]) Demoor, J., Arch. de Biol. T. 13, 1895

[8]) Nähere Angaben werden in der definitiven Arbeit publiziert werden.

die plötzlich auf 3—4° C. abgekühlt wurden, die Kerntheilung fortschreitet, trotzdem die Plasmaströmung sistiert ist. Es soll jedoch die Ausbildung der Zellmembran unterbleiben. Auch in meinen Versuchen, wo die Wurzel von 20° bezw. 21° C. auf 4°, 5·7° oder 6° abgekühlt wurde, weisen die Kerntheilungen keine Abnormitäten auf, die Scheidewände werden aber ganz normal gebildet. In Versuchen, wo die Wurzelspitzen auf 0° plötzlich abgekühlt wurden, geht die Kerntheilung bei *Allium* zunächst normal weiter, bei *Vicia faba* wird sie jedoch sistiert, es verfallen die achromatischen Fäserchen einer granulären Degeneration, (Fig. 9), und zwar bei Figuren, die alle möglichen Theilungsstadien vorstellen. Trotzdem waren die Wurzelspitzen nicht abgestorben, denn wenn sie nach 23 Minuten aus 0° in 20° C. wieder zurückgebracht wurden, wuchsen sie weiter, allerdings langsamer als Wurzeln, die diesen Temperaturwechsel nicht zu erleiden hatten. Von 20 gleich entwickelten Wurzeln von *Vicia faba*, die 6 *cm* lang waren, wurden 10 in Sägespänen bei 20° wachsen gelassen, 10 auf 23 Min. in Wasser von 0° C. gelegt und sodann 5 von ihnen in Sägespäne bei 20° C. wachsen gegeben, 5 andere konserviert und untersucht. Nach 24 Stunden zeigten die ersten 10 Wurzeln einen mittleren Zuwachs von 21 *mm*, die 5 Wurzeln, welche auf 23 Min. abgekühlt wurden, einen solchen von nur 6 *mm*. Sie waren also beschädigt, aber nicht getödtet. In den folgenden 24 St. haben sich die Zuwächse ausgeglichen. In den konservierten und untersuchten 5 Wurzeln waren die meisten Figuren (die allen Stadien zugehören) eingestellt, denn die Fasern waren fast alle degenerirt und granulirt. Und dennoch war das Cytoplasma noch lebendig. Diese Versuche zeigen, dass die Theilungsprozesse nicht das Leben des Cytoplasma überdauern müssen, dass sie vielmehr sistiert werden können, ehe das Plasma abstirbt.



Verlag der kön. böhm. Gesellschaft der Wissenschaften. — Druck von Dr. Ed. Grégr in Prag. 1898

XIII.

Die Verbreitung der Torfmoose (Sphagnum).

Von Prof. Dr. **Johann Palacký** in Prag.

(*Vorgelegt den 10. März 1899.*)

Die Torfmoose geben ein ziemlich gutes Bild eines kosmopolitischen, aber hygrophilen Geschlechtes, das zugleich eine Familie bildet. Sie sind überall fast, wo die Grundbedingung vorhanden — stehendes Wasser im Untergrund — sie fehlen deshalb allen trockenen Gegenden, nicht nur den Wüsten, den Canaren, Capverden, Sinai (Bové), Dakota, so Centralasien, wo Rokhill von allen Kryptogamen nur Usnea barbata fand. In den Tropen sind sie darum seltener, da dort das Untergrundwasser bald verdunstet.

Aber sie fehlen auch z. B. den Kerguelen, Südgeorgien, der arktischen Tundra — der Polytrichumtundra wie der Flechtentundra — ebensogut wie den Koralleninseln, Sokotora, der indischen Niederung, den meisten Bergen Centralafrikas (wo nur 4 Species vorkommen) und kurz überall, wo der Grundwasserstand nicht konstant ist.

Dass ihre Häufigkeit nicht mit der Regenmenge allein zusammenhängt, zeigen die Khasiaberge, wo trotz des Regenmaximums der Erde nur 4 Torfmoose vorkommen.

Das Maximum der endemischen Arten fällt nach Brasilien, wo 41 endemische Arten vorkommen (aus 49), neben den fast kosmopolitischen acutifolium, cymbifolium, subsecundum und cuspidatum, wozu man auch wohl recurvum rechnen darf.

Sonst fehlen sie nirgends an geeigneten Orten, nicht z. B. auf pelagischen Inseln wie St. Helena (1end.), St. Paul (1end.), Amsterdam (2), Sandwichsinseln (3end.), Azoren (6, 1end.), Madeira (1), Teneriffa (1), Rodriguez (1), Mauritius (5), Bourbon (7), Samoa (1end.), Island (2),

Chatham, Campbell, um von den kleinen arktischen Inseln (S. Georg, Pribylov) zu schweigen.

Ihre Verbreitung widerspricht aber den allgemein angenommenen Regionen. Es gibt keine palaeotropischen oder neotropischen Moose, ja keine antarktischen oder palaearktischen, denn von 34 nicht endemischen Moosen Europas (die meist nur im Westen vorkommen), sind 32 auch in Nordamerika. (P. sedoides der Bretagne ist nicht bei Parish.) Eine grössere Anzahl nordamerikanischer Moose (10), übergreift auf die südlichen, antarktischen Gegenden — S. rigidum vom arktischen Amerika bis Florida und Kalifornien, dann nach Tasmanien — nicht nach Mittel- und Südamerika!

Von den 230 Species der Torfmoose, die Parish, dem wir hier folgen, aufzählt, sind 38 in Europa (5 end.), 44 in Afrika (36 end. — ohne die antarktischen Inseln), 37 in Australien und Oceanien (31 end.), 40 in Asien (25 end.), der Rest in Amerika (123), von denen 57 auf den Norden (19 end.), auf Mittelamerika und die Antillen 18 (7 end.), und 65 auf Südamerika (50 end.) entfallen.

Man sieht, dass nur wenige Species weiter verbreitet sind und dass die lokalen Species dominiren. Aber die weiter verbreiteten Species haben eine Menge von Varietäten und Formen, ohne z. B. Röll zu folgen, der allein für Nordamerika 36 Formenreihen, 373 Varietäten und 325 Formen aufzählt. Vielleicht ist der Artbildungsprocess, der Polymorphismus noch nicht abgeschlossen, oder die „individual variability" grösser, als man früher annahm. Parish sagt freilich (p. 1176) tot specimina quot nomina.

Leider lässt uns hier die Palaeontologie im Stiche, soviel aber wissen wir, dass die Torfmoose präglazial sind: S. Ludwigii im Rheinischen Tertiär. Eine phylogenetische Gruppirung der Arten ist noch ein Postulat der Zukunft, ebenso könnte auch ein Polymorphismus ausserhalb Westeuropas und Nordostamerikas nachgewiesen werden.

Heute kennen wir ausser Westeuropa mit Nordostamerika und Brasilien nachstehende bedeutendere Centra.

I. Afrika. 1. Das Cap 12, von denen S. pappeanum bis in die centralafrikanische Seenregion reicht, S. Bordasii nach Mauritius, Transvaal hat 2, Natal 3 (1end.). 2. die Maskarenen, Madagaskar 18 end., Bourbon 7, (4end), Mauritius 4, H. tumidulum (Mad. Bourb.) auch auf Rodriguez, S. cymbifolium hat die var. patens auf Bourbon, obtusiusculum ist auf den Maskarenen und Madagaskar, cuspidatum

ist auf Madagaskar. Das tropische Afrika hat wenige Species, 4 in Ostafrika, 2 im Westen, Nubien, Angola, Mosambik je 1 endemische Species.

Nordafrika ausser den angeführten Inseln, hat nur 2 weiterverbreitete Species, acutifolium und subsecundum.

II. Ebenso arm ist das gleichfalls xerofile Asien. In Malaisien sind 7, in Java 2 end., 3 Borneo 3 end., 2 in Sumatra (1end.), sie bilden das erste Centrum (1 javanische Species — das weitverbreitete cymbifolium ist auch in Banka), S. gedeanum in Java und auf den Khasiabergen, Junghuhnianum dort, Philipinen, Sikkim,

III. Ein zweites Centrum bildet der Osthimalaja: Sikkim 6, Khasia 4, Assam 2, Junnan 3, von wo sie bis Indien (Griffithianum), Ceylon 1end., Birma (cuspidatulum), China 1end., Molukken 1end., auf die Philipinen (1end.) reichen. Nepal hat S. acutifolium.

IV. Im Norden ist Japan reicher 8 (2 end.) — aber Sachalin hat 1 (cymbifolium), Kamtschatka 1 (Austini v.), das Amurland 1 (squamosum, Maximowicz noch acutifolium). Reicher ist Westsibirien 5, aber an europäischen Species (das Kolymagebiet Angströmi), aber während der Kaukasus 5 derselben besitzt, Syrien S. acutifolium, hat Kleinasien 1 endemische Species batumense, die einzige in Westasien.

V. Auffällig ist das Reichthum Australiens 12, (6end.), Tasmaniens 13 (6end.) und Neuseelands 10 (7end.), von wo sie auf die Chathami (1end.), Campbellinsel 2, auf den Sandwichsinseln (Jäger 3end. und cymbifolium), Samoa 1end. und den Vitiinseln 3end. sich ausbreiten. Die merkwürdigste Verbreitung hat S. dubiosum var. excl. Südaustralien und Neufundland. S. acutifolium ist in Neuseeland, cuspidatum dort und in Queensland, cymbifolium in Australien und Tasmanien, recurvum in Neuseeland, rigidum in Tasmanien, subsecundum in beiden, die übrigen Species sind endemisch.

VI. Amerika ist wie gewöhnlich der formenreichste Welttheil, wenn auch der Nordosten Westeuropa gleicht (s. o.). Schon Grönland ist exuberant reich mit 8 Species; S. acutifolium, fimbriatum, Girgensohni, Lindbergii, recurvum, (Jäger tenellum v. rubella — non P.) spectabile, squarrosum v. Mit Labrador beginnen (16) S. Austini v. cymbifolium, fuscum, Garberi, (labradorense), medium, molluscum papillosum — (Pylaisii, rigidum, Rüssowii, subnitens, subsecundum v. tenellum, teres, (tenuifolium end.), Warnstorfii — mit Neufundland nur S. cuspidatum, dubiosum (s. w.), Duseni (Anticosti), nitidum (end.), quinquefarium, sedoides (Jäger — non Parish), Waghornei end.) — wenige südlicher (affine Canada), contortum (Canada), cyclofyllum (New

Jersey), laricinum (Massach.) mendocinum (dto.), molle (New Jersey), Mülleri (New Jersey), neglectum (Mass.), sedoides (New York P.), Wulfianum (Maine).

Man sieht deutlich den Zusammenhang mit der Eiszeit, wenn man eine Karte der Verbreitung derselben ansieht. Auffällig ist die Armuth der Mitte*) Nordamerikas, ja der Alleghanies, während der relative Reichthum des Westens in den Regenverhältnissen seine Begründung findet. So sind endemisch S. Bolanderi, microfyllum in Californien, Klinggraeffi in Washington, Vancouveri (dort); doch bleibt trotz der 17 Species, die dem Osten und dem Westen gemeinsam sind, der Westen mit 20 Species hinter dem Osten zurück, der 19 nicht endemische Species allein hat und an endemischen (ausser den schon erwähnten) dasyfyllum (Connecticut), Fitzgeraldi (Florida), Langloisii (Louisiana), mobilense, Mohrianum (Alabama), orlandense (New Jersey, Florida), simile (Wisconsin), tenerum (N. Jersey, Connecticut), xerofilum (Alabama) — somit 49, abgesehen von den südlichen trinitense (Florida), microcarpum (N. Jersey — Mississippi).

Dagegen ist das xerofile Mexiko arm, welches sonst die nordamerikanischen Species fortsetzt, da gerade in der Terra fria und templada des Nordens Trockenheit vorherrscht, während die feuchtere Ostküste tropisch ist. Wir finden nur S. flavicans aus Oaxaka (end.) platycladum (end.) und mexicanum (mit Haiti gemeinsam), da doch im Ganzen die mexikanischen Moose genügend bekannt sind. Reicher sind schon die Antillen, selbst Mittelamerika, end. S. costaricense (S. pseudomedium aus Guatemala) weil feuchter — insbesondere die östlichen Antillen trotz ihrer Kleinheit, so haben Cuba nur S. Wrigthii (mit Guadelupe), cymbifolium (mit Jamaika), Haiti mexicanum (s. o.) und meridense (mit Trinidad s. w.), Guadelupe aber (9) cymbifolium, erythrocalyx (sonst südamerikanisch), portoricense (p), guadelupense end., Herminieri, Husnoti, Lesuerii, sparsifolium (Wrigthii) und Trinidad e. antillarum, dann cuspidatum, meridense (mit Südamerika), trinitense (mit Florida). Portorico hat seine Species (end. bei Jäger) mit Guadelupe und New Jersey gemein, Martinika guadelupense (auch in Brasilien).

Aehnlich sind die Verhältnisse in Südamerika. Die trockene

*) So hat z. B. die Davisstreit bei Taylor nur 3 acutifolium, fimbriatum und tenellum (v. versicolor = rubellum Wilson). Nares brachte keine. — Dickie hat vom Lancastersund nur S. acutifolium; dasselbe hat z. B. die exped. Long. allein. Mitten hat unterdem 49° Parallel nur S. acutifolium vom Saskatschawan u. Winipeg.

Westküste scheint (bis auf Chile) ihrer zu entbehren. In Brasilien scheint der Südosten am reichsten (Minas Geraes z. B. guadelupense), St. Catharina, Goyaz, Rio, aber auch Serra do Itatiaia (end. densum, minutulum, ellipticum, itatiaiae, pseudoacutifolium, pumilum, rotundatum, rotundifolium, subovalifolium), ja der Itacolumi hat zwei end. Species Itacolumense und vesiculare — was für eine lange ungestörte Entwicklung im Sinne der Ballschen Hypothese spricht, da Brasilien keine schwere Eiszeit durchmachte. Darum hat Brasilien auch nur eine geringe Anzahl von nicht endemischen Species: acutifolium, cuspidatum, cyclofyllum, cymbifolium, erythrocalyx, medium, recurvum, sparsum, subsecundum, Weddelianum, meist weitverbreitete Species bis auf Weddelianum (in Peru), sparsum (N. Granada), erythrocalyx (Peru, Bolivia, Guadelupe).

Guyana hat bei Schomburgk S. palustre (S. cymbifolium), Paraguay hat end. S. flaccidum.

Die Anden sind keineswegs reich: acutifolium (von N. Granada bis Chile und Argentinien), das einzige bei Humboldt (Quindiu), arboreum end. Peru, Chilense (end. Valdivia), coryfeum (end. N. Granada), cymbifolium (N. Granada, Quito, Chile), erythrocalyx (Bolivia, Peru), flavicaule Venezuela, Peru, gracilum end. Bolivia, limbatum Venezuela, longifolium (Bolivia Mandon 1602), medium (Peru, Chile), meridense (Venezuela v. Columbia, N. Granada, Bolivia), recurvum (Bolivia—Columbia), sparsum (N. Gran.), subrigidum (Ecuador), Wallisii (end. N. Gran.), Weddelianum (Peru) — aber noch Mitten hatte seinerzeit nur 14 in Südamerika und es könnten sich noch welche finden.

Das antarktische Südamerika (Patagonien, Fuegien, Magellanien hat 6: cuspidatum Patagonien, Stateni., Cap Horn, Falklandsi., cymbifolium v. Magellanien, fimbriatum Magellanien, Falklandsi., Hermitei, medium (Patagonien), recurvum Hermitei., Magellanien, squarrosum v. (?) Magellanien, endemisch nur undulatum (Patagonien), sonst lauter Kosmopoliten.

Die europäische Verbreitung setzen wir als bekannt voraus und erwähnen nur, dass viele der mit Nordamerika gemeinsamen Species sich auf den oft äussersten Westen beschränken — so auriculatum England, Austini England, Schweden, Deutschland, Ardennen, contortum Belgien, Deutschland, Duseni (Lappland Algäu, Belgien), laricinum Skandinavien, Livland Algäu, Lindbergi Lappland, Sudeten, Steiermark (Bäreninsel), mendocinum (Lappland, Steiermark, Belgien), molle Schweden, Belgien, neglectum Skandinavien, Westfalen, papillosum (Skandinavien, Frankreich, Rüssowi Deutschland, teres Lappland,

Niederland, Wulffianum Lappland, Livland, Finnland, Esthland und das bereits erwähnte sedoides. Man sieht die Wirkung der Eiszeit. Auch von den end. Species ist 1 in Westphalen, 2 sind in England. Bekanntlich ist der Südosten trocken. Spitzbergen hat bei Parish noch 6 subkosmopolitische Species, die Bäreninsel 2.

Nachtrag

Das Repertoire sphagnologique von J. Cardot (Autun 1897) hat 228 (229 mit Kegelianum) Species von denen 4 dem Autor + C. Müller selbst zweifelhaft erschienen, da die Ex. unvollständig waren. (Kegelianum, brachybolax, suberythrocalyx, subbrachycladum), was auch von trachyacron gilt Es sind 21 Species (bei Parish) verschwunden — 4 durch Umtaufung, der Rest durch Zusammenziehung — 3: hymenofyllofilum, submolliculum, Klinggräffi fehlen ganz bei Cardot. Dagegen sind 17 neue Species angeführt.

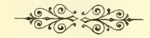
Im Ganzen ändert sich wenig an dem Bilde, nur sind die europäischen Standorte reicher angegeben — neu ist S. Zikendrahti W. von Moskau. Dagegen wird S. sedoides zu Pylaisi gezogen, tenerum fand man bei Parish. Sonst ob robustum = Rüssowi, riparium = spectabile, Mülleri = molle, Austini, affine = imbricatum, rufescens = p. subsecundi, neglectum, contortum = laricinum — ist geographisch gleichgiltig, platyphyllum ist europäisch-nordamerikanisch wie obesum, mendocinum wird für Europa geläugnet und turfaceum W. von der Tuchler Heide angeführt. S. inundatum (p. rufescens) ist in Europa und Neufundland. S. centrale ist von Perm bekannt! Siebenbürgen hat S. quinquefarium, wie Galizien. Die kosmopolitischen Species haben weitere Verbreitung: cuspidatum Japan, Madagascar, Queensland, Brasilien, Chiloe, Belgien, Sandwichsinseln, imbricatum von Batum, Chiloe, Beringsstrasse imbricatum, Japan, Chile, Sibirien etc.

Gestrichen werden dubium von Neufundland, Bordasii aus Australien, subrigidum von Ecuador, Moorei von Neuseeland. Die Azoren erhalten S. nitidulum (end. in den Warmquellen), Madeira S. rigidum.

Aus Afrika wenig Neues: S. rufescens von Tunis, Madagaskar S. Rehmanni (verliert mucronatum = tumidulum). Auch Australien und Oceanien haben nur die bereits erwähnten Veränderungen bis auf S. vitianum CM (neu) und Reichhardti auf den Vitiinseln. Asien hat hauptsächlich im Norden (Sibirien) mehr Species, fimbriatum, medium,

robustum, riparium, Wulffianum, platyphyllum — Japan hat neu cuspidatum, papillosum, molluscum, S. seriolum (Sumatra) wird zu S. sericeum gezogen. Die Hauptveränderungen betreffen Amerika.

Es verliert Klinggräffi, dubiosum, sedoides, Lesuerii (= antillanum), trinitense (= cuspidatum), longifolium (recurvum), subpulchricoma (recurvum); gewinnnt aber 10 neue Species brachycladum, conflatum, subbrachycladum, suberythrocalyx Brasilien, tricladum Guatemala, Tonduzii Costaia, Orbignyanum Peru, falcatulum Fuegien, Trigeri Trinidad, plicatum Norden (Florida, Luis.) Ludovicianum (p. cymbifolii ebendaselbst). Merkwürdig ist S. Fitzgeraldi in Florida auf Palmblättern und Palmstrünken!



Verlag der kön. böhm. Gesellschaft der Wissenschaften. — Druck von Dr. Ed. Grégr in Prag

XIV.

Ueber einige Modificationen des Epithelgewebes (Schmelzpulpa der Wirbelthier-Zahnanlage, die Hornzähne der Cyclostomen, die Epidermis von Ophidium barbatum etc.)

Von Dr. **F. K. Studnička** in Prag.

Mit 17 Abbildungen im Texte.

(Vorgelegt den 10. März 1899.)

Die Reihe verschiedener Modificationen des Epithelgewebes, wie sie durch die vergleichend histologische Forschung bekannt gemacht wurden, ist enorm gross. Wenn wir auch im voraus alle jene Fälle ausschliessen, wo aus dem ursprünglichen Epithel sich andere selbstständige Gewebe herausbilden, — denn am Ende stammen doch alle Gewebe des Thierkörpers von Epithelien her, — so wären da noch verschiedene Sinnesepithelien, verschiedene drüsige Umwandlungen des Epithels und andere Modificationen, durch die es zu gewissen höheren Funktionen specialisirt wird, zu nennen. Aber auch solche Fälle wollen wir hier nicht berücksichtigen, sondern nur jene, in denen der indifferente Charakter der Zellen mehr oder weniger erhalten bleibt, oder wo die Zellen eher die Funktionen von Stütz- oder Bindegewebezellen übernehmen, und besonders solche Fälle, in welchen die Zelle durch zu gewissen Zwecken erfolgende Erweiterung der Intercellularlücken weiter von einander gerathen, so dass sie statt der normalen kurzen Intercellularbrücken mittels langer fadenförmiger Fortsätze verbunden sind. Der Zellkörper nimmt in solchen Fällen eine eher sternförmige Form an, ist im Verhältniss zu den Fortsätzen klein, und die ganze Gestalt solcher Zellen ist derjenigen der Bindegewebezellen sehr ähnlich. Vom theoretischen Standpunkt aus betrachtet

sind solche Fälle sehr interessant. Ebenso wie sich die Bindegewebezellen zu einem Parenchym ordnen können, wie wir das an einem Vorknorpel oder einem Parenchymknorpel sehen, kann sich wieder der in der Regel enge Verband der Epithelzellen auflösen. Man sieht, dass jene Passus in der Definition der Epithelien, dass sie „ausschliesslich aus neben einander gestellten Zellen, die unter einander verlöthet sind", bestehen, (z. B. Ranvier in seiner Histologie, deutsche Ausgabe, 1888 pag. 220) nicht immer zutreffend ist. Es muss gleich bemerkt werden, dass solche Modificationen bei den Thieren überhaupt und insbesondere bei den Wirbelthieren, mit welchen wir uns speciell beschäftigt haben, sehr selten sind. Auch die Angaben, die man in der Litteratur über solche Fälle finden kann, sind sehr selten und unvollständig, so dass hiemit das Erscheinen dieses Beitrages zur Kenntnis jener Modificationen entschuldigt sein wird.

Nur mit einer einzigen von den betreffenden Modificationen des Epithelgewebes haben sich die Histologen bisher eingehender beschäftigt; es ist das die bekannte Schmelzpulpa der Zahnanlage der höheren Wirbelthiere, speciell der Säugethiere. Das aus sternförmigen Zellen bestehende eigenthümliche Gewebe wurde früher, bevor es Kölliker als zu dem Epithel gehörend bezeichnen konnte, für eine Art von Bindegewebe gehalten. Seit jener Zeit wurde es mehrmals untersucht, und in jeder speciellen Histologie der Zähne findet man eine Beschreibung desselben.

In diesem Falle handelt es sich um ein bald untergehendes embryonales Gewebe, was auch von dem Falle gilt, den unlängst Blochmann (97) beschrieben hat, und der sich an die Epidermisbedeckung des Dorns von Spinax niger bezog.[1]) Viel wichtiger jedoch werden für uns jene Fälle sein, wo es sich um Gewebe des erwachsenen Thierkörpers handelt.

Dass in den Hornzähnen der Cyclostomen und zwar direct unter der Hornkappe derselben ein aus sternförmigen Zellen bestehendes Gewebe zu finden ist, davon wurden in den die Anatomie dieser Zähne besprechenden Abhandlungen einzelne Angaben gemacht. Eine speciellere Bearbeitung hat dieses Gewebe bisher jedoch nicht erfahren, und so wird unsere Beschreibung vielleicht die erste sein.

An die Darstellung der Verhältnisse des Epithels in den Horn-

---

[1]) Blochmann vergleicht es mit einem ähnlichen Gewebe, das bei den Cestoden vorkommt. Seine Abbildung zeigt sternförmige Zellen, die sich mittelst ihrer Fortsätze verbinden und so ein Netz bilden.

zähnen werden wir auch jene der Epidermis von Ophidium barbatum, deren Bau sehr eigenthümlich ist, anschliessen. Einige Worte werde ich endlich auch einem Falle einer Modification des einschichtigen Epithels (die Kiefer der Cephalopoden ausscheidende Epithelien) widmen.

Neben den Epithelien mit sternförmigen Zellen haben wir auch grosszelige Modificationen des Epithelgewebes, wie wir solche in dem bekannten Pokalzellenkegel der Hornzähne von Myxine finden. Obzwar unser Material zu einer ganz erschöpfenden Bearbeitung dieses Gewebes nicht genügt (man musste da auch die Maceration des Gewebes benützen), so glauben wir doch durch den Befund einiger neuer Thatsachen die Kenntniss desselben fördern zu können.

I. Das Gewebe der Schmelzpulpa der Zahnanlage der Wirbelthiere.

Da die allgemeinen Verhältnisse dieses Gewebes als bekannt vorauszusetzen sind, werden wir nur auf einige Eigenthümlichkeiten hinwisen, die uns hauptsächlich zu einem Vergleiche mit dem weiter unten zu beschreibenden Verhalten in den Hornzähnen dienen sollen.

Aus der Litteratur citiren wir die Arbeiten von Tomes, Waldeyer (70), Ebner, Chabry und Röse.

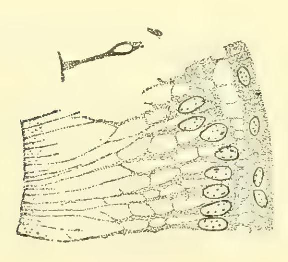
Wir selbst haben das Gewebe bei Tropidonotus (Eizahn), Lacerta, Canis, Bos und Homo studirt, und haben auch unsere Sammlung der Serienschnitte durch die Köpfe verschiedener niederer Wirbelthiere durchgesehen.

Bei den niederen Wirbelthieren, so den Fischen und Amphibien, finden wir in dem Schmelzorgan nur dicht liegende kleine Zellen; doch trifft man auch Ausnahmen von dieser Regel an. Wir machen z. B. auf das Verhalten aufmerksam, das wir bei Ophidium barbatum, einem Teleostier gefunden haben. Das Schmelzorgan besteht aus zwei Schichten von Zellen; die äusseren haben eine etwa kubische Form und liegen dicht neben einander, die inneren, die mit den äusseren hie und da mittelst intercellularen Brücken in Verbindung stehen, liegen mit ihren Körpern dicht neben einander; doch laufen sie in einem langen, am Ende fadenförmigen und mit einem kleinen Knopf endigenden Fortsatz aus. Die einzelnen Fortsätze sind wieder mittelst Intercellularbrücken unter einander verbunden. (Fig. 1.)

Bei Tropidonotus, und zwar in dem Eizahn der Embryone (Fig. 2.) finde ich schon eine Andeutung der Schmelzpulpa. Die

spärlichen Intercellularbrücken sind ziemlich in die Länge ausgezogen, so dass eine Ähnlichkeit mit den von den Säugethieren bekannten Verhältnissen nicht zu verkennen ist. Noch mehr an diese errinnert der Befund in dem Schmelzorgan der Lacerta (von uns wurde Lacerta vivipara in dieser Beziehung untersucht).

Bei den Säugethieren erst bekommt die Schmelzpulpa ihren bekannten Habitus. Bei dem Menschen sind die Zellen bekanntlich sternförmig, und mittelst langer fadenförmiger Fortsätze verbunden. In der Zahnanlage von Bos taurus kann man sehen, dass die Zellen nicht etwa durch fadenförmige Fortsätze, wie man das erwarten könnte, sondern durch ganze Lamellen verbunden sind, auf die Weise, wie das unsere Fig. 3 darstellt.[2]) Unsere Fig. 4. zeigt eine andere



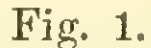


Fig. 1.

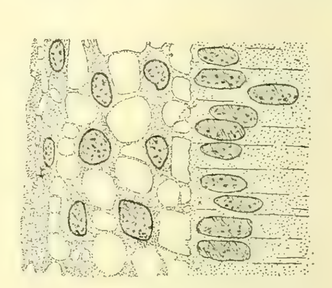


Fig. 2.

Stelle desselben Praeparates, in der die Zellen und ihre Fortsätze nicht durch einen mit ihnen parallel verlaufenden, sondern durch einen auf ihre Richtung senkrechten Schnitt getroffen wurden. Man sieht aus unseren Abbildungen, dass die Zellen oft förmlich verschmelzen, denn auch mit der Hilfe der stärksten Vergrösserungen kann man keine Grenze zwischen ihnen entdecken. Der Körper der Zelle ist aus einem dichten Plasma gebaut, an dem sich keine äussere Zone (Exoplasma) differenzirt. Der Kern ist entsprechend dem ganzen Körper der Zelle klein. Die ganze Zelle hat den Habitus einer Bindegewebezelle.

Der Raum zwischen den Zellen ist von einer halbflüssigen Substanz erfüllt, oft lässt sich jedoch an unseren Praeparaten (an dünnen Schnitten) das Vorhandensein einer solchen kaum nachweisen. Eine weitere intercellulare Structur ist nicht zu finden.

[2]) Die dunklen Linien auf der Abbildung sind Querschnitte der Lamellen, die mit der Schnittrichtung parallel liegenden Lamellen sind durch Punktierung bezeichnet.

Die Entstehung des Gewebes kann man sich nicht als passiv durch eine Verminderung des Druckes in der Mitte der Schmelzpulpa erklären, auch von einem zufälligen regressiven Processe in dem Epithel kann man da nicht reden. Es handelt sich da sicher nur um eine Modification des Epithelgewebes, in der durch die weitere Entfernung der Zellen von einander den Ernährungsflüssigkeiten der Weg erleichtert werden soll. Die Zellen des Gewebes haben hier wahrscheinlich gar keine besondere Rolle, und bilden nur ein stützendes Gerüste des Schmelzorganes. Wie bekannt, hört die Rolle des ganzen Gewebes mit der Ausbildung des Zahnes auf.

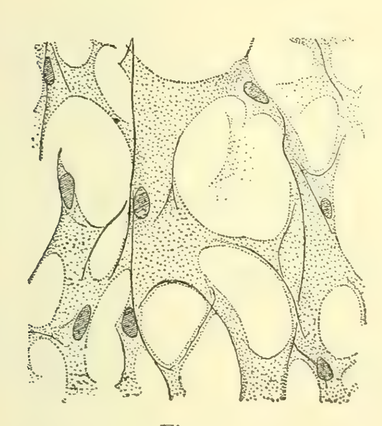




Fig. 3.

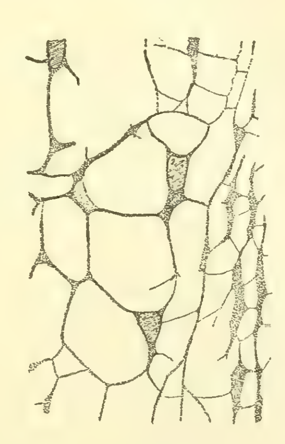


Fig. 4.

2. Die Auflockerung des Epithelgewebes in den Hornzähnen der Cyclostomen.

Mit der Histologie der Hornzähne der Cyclostomen beschäftigen sich die Arbeiten von Kaensche (88.), Beard (89.), Behrens (92.) und Jacoby (94.).

Kaensche beschreibt in seiner Abhandlung die Zähne von Petromyzon fluviatilis, und zeichnet auf seiner Taf. XXI. Fig. 48. einen Schnitt durch einen solchen. Den Bau der Hornzähne beschreibt er im ganzen richtig. Er erwähnt zuerst die sternförmigen Zellen. Die zwischen dem äusseren und inneren Hornschnitt liegenden Stachelzellen werden wie er sagt allmählig durch das Wachsthum der äusseren Hornschicht gedehnt und dadurch zu sternförmigen Zellen ungebildet.

Beard gibt uns Angaben über die Hornzähne von Petromyzon und

Bdellostoma. Seine Abhandlung beschäftigt sich nur mit der Anatomie der Zähne, wobei er in der Deutung seiner Befunde nicht besonders glücklich war. [3]) Ueber die Histologie enthält sie fast keine Angaben. Das von Beard untersuchte Material war wahrscheinlich nicht besonders günstig conservirt, um auch zu histologischen Studien dienen zu können. Doch erwähnt er auch die sternförmigen Zellen. Beard rechnet die untere grosszellige Partie der Epidermis unterhalb der Zähne von Bdellostoma zum Mesenchymgewebe und hält sie auf Grundlage seines Vergleiches der Hornzähne mit der Anlage der Dentinzähne irrthümlicher Weise für einen „odontoblastcone".

Behrens untersuchte die Zähne von Geotria und Myxine. In dem „Gabelzahn" der Geotria findet er unter der Hornschicht sternförmige Zellen nicht, im Gegentheil bemerkt er, „die protoplasmatischen Verbindungsstränge verschwinden allmählig, je mehr wir uns der Hornschicht nähern". „Die Zellwände verschmelzen miteinander, und bilden ein glänzendes Netzwerk mit dicken Wänden (Fig. 11 Str. g. Taf. XV). Die Zellen selbst haben sich abgeflacht, und sind allmählig spindelförmig geworden" (Fig. 14. st. S. Taf. XV) (Pag. 445 l. c.). In einem „Zungenzahn" findet Behrens, dass „die zwischen Gebrauchs und Ersatzzahn liegenden Ersatzzellen mehr und mehr auseinander gezerrt werden, so dass die Kerne nur von kleinen Plasmamassen umgeben sind und die Zellen selbst zu sternförmigen auseinandergezogenen Gebilden deformirt werden" Pag. 449.

Was die Myxine betrifft, so bekämpft Behrens die Deutung Beards; die Hornzähne sind Gebilde sui generis, die mit den Dentinzähnen nichts zu thun haben. Was Beard für einen „odontoblastcone" hält, gehört zu dem Epithel. Er erwähnt auch die sternförmigen Zellen: „Weiter nach der Spitze des Zahnes zu entsenden diese Zellen allmählig immer zahlreichere Ausläufer, sodass sie zuletzt sternförmig werden und durch diese glänzendrothe sich färbenden Ausläufer ein sehr zierliches Netzwerk herstellen." (Pag. 460 l. c.) Von seinen Abbildungen ist die Fig. 21. Taf. XVI richtig, die Fig. 22 stellt die Verhältnisse des modificirten Epithelgewebes undeutlich und zu schematisirt dar.

---

[3]) Er sucht von ihnen nachzuweisen, dass sie Rudimente wirklicher Dentinzähne sind: „Hence the ancestors of the Marsipobranchs must have possessed biting jaws, and the sucking mouth is a secondary development which is accompanied by a total or partial degeneration of the true teeth" „The degeneration is complete in the Petromyzontidae, incomplete in the Myxinoids" (l. c. pag. 746.).

Die Abhandlung von Jacoby (94.) enthält nichst über den feineren Bau des aus sternförmigen Zellen (l. c. Pag. 135) gebildeten Gewebes, nur meint er in Uebereinstimmung mit *Kaensche*, dass sich dasselbe durch eine Zerrung aus dem Epithelgewebe bildet.

Zwei auf die Histologie der Zähne von Petromyzon marinus sich beziehende Abbildungen enthält auch die Histologie Renauts (97.) Fig. 493 und 494 doch davon wird erst später die Rede sein.

Wir selbst haben die Hornzähne von Myxine glutinosa und von allen drei Arten von Petromyzon (Planeri, fluviatilis und marinus [4]) mit Rücksicht auf das aus sternförmigen Zellen bestehende Gewebe untersucht. Unsere Praeparate waren mit Alkohol (Myxine) Liq. Zenkeri und Liq. Perenyi conservirt, und wurden nach der Einbettung in Celloidin geschnitten; denn in Celloidin kann man auch von den grossen Zähnen von Petromyzon marinus dünne Schnitte bekommen, oder wenigstens solche, an denen man sich dünne Stellen aussuchen kann. Die Versteinerungsmethode Kochs, der sich Beard, und die Einbettung in Paraffin, der sich Behrens bei ihren Untersuchungen bedient haben, sind für unseren Zweck jedenfalls weniger günstig.

Unsere Fig. 5. und 6. stellen schematische Abbildungen der beiden wichtigsten Typen der Cyclostomenzähne, des von Petromyzon und des von Myxine, dar. Wir wollen unter Hinweis auf dieselben kurz die Morphologie der Hornzähne recapituliren, bevor wir zu den Details des histologischen Baues kommen können.

Unsere Deutung stimmt im Princip mit der von Behrens-Jacoby überein, doch ist unsere Beschreibung von der dieser Verfasser in Einzelnheiten verschieden.

Der einfachere Typus der Hornzähne ist eigentlich der von Myxine, denn bei dieser kennen wir nur eine einmalige Verhornung der Zahnoberfläche (Fig. 6.), während bei Petromyzon die Verhornung in der Regel mehrere Schichten der Epidermis betrifft (Fig. 5.). Was dem ersteren Typus den Schein einer grösseren Complicirtheit verleiht, ist erstens das tiefe Eindringen des Bindegewebes in die gleichzeitig sich verdickende epitheliale Basis des Zahnes (Fig. 6. B = Bindegewebssäckchen nach Jacoby; P = Bindegewebspapille) wodurch der untere Theil derselben das Aussehen einer selbstständigen, in das Bindegewebe hineinragenden kelchförmig ausgehöhlten epithelialen Papille erhält.

[4]) Petromyzon marinus habe ich mir bei der Gelegenheit meines letzten Aufenthaltes in Neapel in der zoologischen Station mit Liq. Zenkeri conservirt.

Die erste Verhornung bei Petromyzon sowie bei Myxine erfolgt in den oberflächlichen Schichten der zuerst nur epithelialen Zahnanlage (Kaensche). Es sind das jedenfalls nur gewöhnliche Epithelzellen, die da dem Verhornungsprocesse verfallen. Die Differenzierungen in dem Epithel, die wir in den Hornzähnen finden, erfolgen sicher erst nach der Ausbildung jener ersten Hornkappe. Sie bestehen darin, dass sich das Epithel unterhalb der Hornkappe durch eine *scharfe* horizontale Linie in zwei verschieden sich verhaltende Schichten trennt. Bei Myxine ist eine solche Differentiation nur auf die Mitte des Zahnes

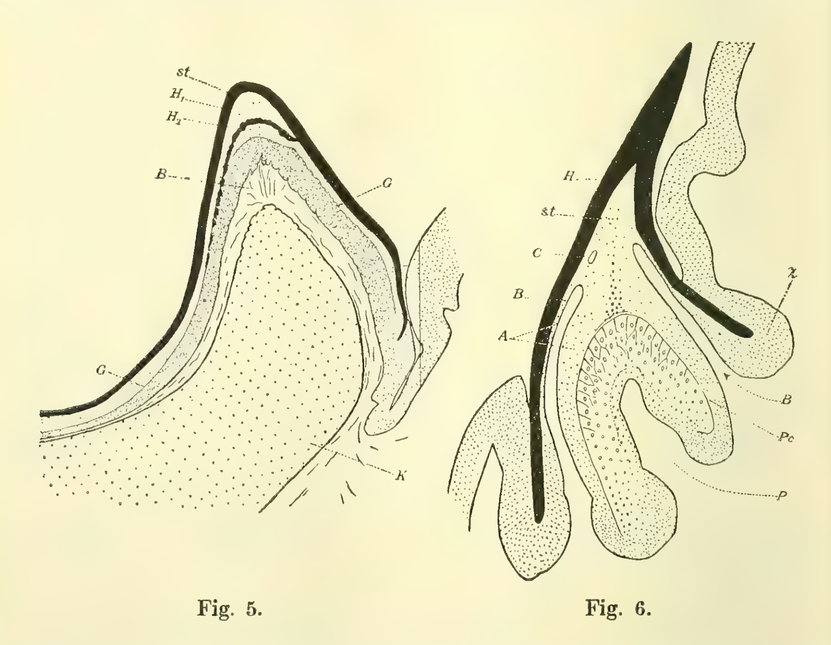


Fig. 5. Fig. 6.

beschränkt, und durch sie entsteht hier der bekannte grosszellige Pocalzellenconus (Fig. 6, Pc.) der nur als untere modificirte Schichte der Epidermis aufzufassen ist. Bei Petromyzon bezieht sich die Differentiation auf das ganze Gebiet des Zahnes (Fig. 5. G [5])

Die beiden scharf von einander begrenzten Zonen des Epithels unterscheiden sich bei Petromyzon dadurch von einander, dass die

[5] Nur *Renaut* (97. Fig. 493) zeichnet diese Grenze. *Jacoby* kennt sie und die Verschiedenheit der durch sie getrennten Zonen wahrscheinlich nicht. Er sagt z. B. „Erst jetzt, wo schon der Ersatzzahn angelegt ist, beginnt sich das Epithel zwischen den Hornkappen umzubilden“ (l. c. Pag. 143) Wie wir wissen, beginnt diese Umbildung früher als die Bildung des zweiten Zahnes.

untere von ihnen aus dicht liegenden, durch ganz enge Intercellularlücken von einander getrennten Zellen besteht, während zwischen den Zellen der oberen breitere Lücken sich zeigen. Die äussere Zone hat somit auf dem Praeparate einen ganz anderen Habitus; sie ist viel lichter als die dunkle unddichte untere Zone. (Grosse Zähne von P. fl.)

Bei Myxine besteht die untere Zone, die hier die Gestalt des Pocalzellenkegel hat, wie wir früher schon sagten, aus den Pocalzellen, wie sie Behrens nennt. Es sind das grosse Zellen von eigenthümlicher kelchförmiger Gestalt, die in lange Fortsätze auslaufen und mittelst dieser, wie Behrens sagt, in der untersten Partie des Epithels ein filzförmiges Gewebe bilden. Das Plasma des Zellkörpers ist in einer eigenthümlichen Weise umgewandelt, wie wir davon später sprechen werden; die Zellen scheinen sehr hart zu sein. (Beard) Ich kenne Fälle, in denen auch bei Petromyzon, und zwar ist das in den grossen Zähnen von Petromyzon marinus, die Oberfläche der unteren Zone des Epithels aus Pocalzellen bestehen, wovon in der Litteratur bisher keine Angabe existirt. Die hier zu findenden Zellen haben denselben Habitus, wie die von Myxine, und ihr Plasma ist in derselben Weise verändert; nur sind sie nicht so auffallend gross, und laufen an ihrem unteren Ende in keinen Fortsatz aus.

Der Unterschied zwischen den Zähnen von Myxine und Petromyzon besteht, wie wir sagten, in der einmaligen Verhornung der Zahnoberfläche im ersteren, und in dem Auftreten mehrerer Hornschichten im zweiten Falle. Bei Myxine bleibt die Oberfläche der unteren Zone des Epithels unverändert[6]), die Pocalzellen erhalten ihre Gestalt, soweit bekannt ist, lebenslang, bei Petromyzon verhornt die Oberfläche der zweiten Zone und zwar sowohl in den Fällen, wo hier gewöhnliche Zellen, wie auch dort, wo hier Pocalzellen zu finden sind.

Durch weitere Differenzierung des Epithels kann es auf dieselbe Weise zu dem Auftreten weiterer Hornschichten kommen. Auch können sich die Verhältnisse verschieden compliciren, so dass wir eigentlich selten auf unseren Praeparaten schematische Bilder sehen. (Unsere Fig. 5. zeigt z. B eine Modification, indem hier auf beiden Seiten des Zahnes die Hornschichten verschieden abgelagert sind.)

Wie wir schon oben gesagt haben, unterscheidet sich die äussere Zone des Epithels in den Zähnen von Petromyzon von der unteren

---

[6]) Giltig, wenn wir das Auftreten einer homogenen Schichte (Jacoby) auf der Oberfläche des Pocalzellenconus nicht berücksichtigen.

dadurch, dass die Zellen weiter von einander liegen. Sie sind untereinander, sowie mit denen der unteren Schichte mittelst feiner Intercellularbrücken verbunden. Nachdem die Oberfläche der unteren Schichte verhornt ist, verändert sich das Gewebe der äusseren Zone noch mehr, die Zellen kommen noch weiter von einander, die Brücken ziehen sich in Folge dessen in die Länge aus, und wir bekommen da ein Gewebe, das aus sternförmigen Zellen gebaut ist, die ganz an jene der Schmelzpulpa der Säugethierzähne errinnern. Das Gewebe kann sich noch weiter verändern; durch die Vergrösserung der in dem Zahnfalz wohnenden Hornkappe wird es gezerrt (Jacoby) und wir sehen in ihm nebendies auch Spuren einer Atrofie. Manche Praeparate zeigen uns dann nur isolirte Reste des ursprünglichen Epithelgewebes zwischen der äusseren und der zweiten Hornkappe des Petromyzontenzahnes. Durch den Untergang des Gewebes wird die Verbindung der oberflächlichen Hornkappe mit der übrigen Zahnanlage vernichtet; sie kann abgeworfen werden, und an ihre Stelle kommt die zweite Kappe, unter welcher sich unterdessen schon eine dritte und vierte gebildet hat. Jacoby benennt die Hornzähne von Petromyzon Hornzähne mit dauerndem Zahnwechsel. Man sieht oft viele der Hornkappen gleichzeitig, so z. B. in den grossen Zähnen Petromyzon marinus.

Bei Petromyzon könnte man die erwähnte Metamorfose des Epithels in ein aus sternförmigen Zellen bestehendes Gewebe mit dem Abwerfen der Hornkappen in Zusammenhang bringen, und in ihr nur einen zum Untergange führenden Process sehen, doch wir finden auch bei Myxine, wo die Hornkappe bleibend ist, ein schön ausgebildetes Gewebe mit locker liegenden Zellen.

An den Fig. 5. und 6. sind jene Stellen, die von dem erwähnten umgewandelten Gewebe eingenommen sind, durch weitere Entfernung der Punkte bezeichnet; wie man sieht, werden von ihm hauptsächlich die Stellen unterhalb der Spitze des Hornzahnes eingenommen; man kann sich sein Entstehen besonders an dieser Stelle auch dadurch erklären, dass die Zahnkappe in der Zahnfalz (f.) einen besonderen Zuwachs erfährt, und etwas nach oben verschoben wird, dadurch entsteht unter der Spitze eine Abnahme des Druckes, die durch einen Zuwachs der Zellen nicht kompensirt werden kann. Das Gewebe stirbt trotzdem nicht ab.

Es ist besonders interessant, dass bis in das betreffende Gewebe hinein, also bis in die Spitze des Zahnes feine Ausläufer der Capillaren aus dem Bindegewebe eindringen können, die dann seine

Ernährung besorgen. (Fig. 6. Fig 7.) Bei Myxine ist das nicht einmal so auffallend; denn da dringt das Bindegewebe ohnehin zur Seite des Pocalzellenkegels weit in die Grundlage des Hornzahnes (Bindegewebssäckchen); dagegen bei Petromyzon, wo dies nicht der Fall ist, ist das viel merkwürdiger. Wir haben da wieder einen neuen Fall von in das Epithelgewebe eindringenden Blutgefässen vor uns. Jedenfalls sind das in den meisten Fällen nur Divertikel der Capillaren, doch ihre Länge ist sehr gross, und in einigen Fällen glaube ich auch wirkliche Schlingen gesehen zu haben.

Wir werden in folgenden Zeilen die verschiedenen Formen des modificirten Epithelgewebes in den Hornzähnen der Cyclostomen näher besprechen, wobei wir auf unsere Abbildungen hinweisen können.

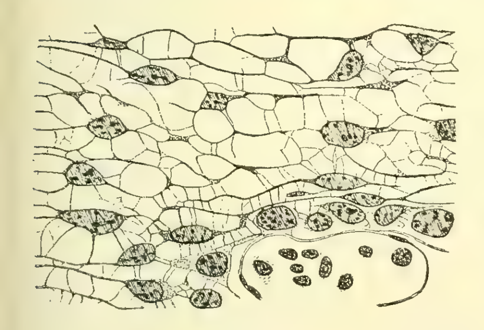


Fig. 7.

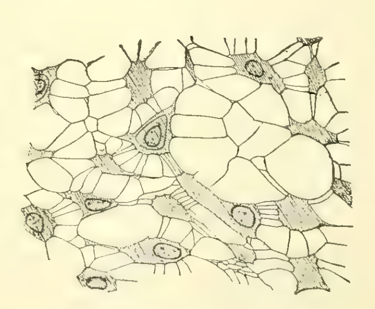


Fig. 8.

Unsere Fig. 7. zeigt das umgewandelte Epithelgewebe der Zahnspitze von Myxine glutinosa die Fig 8. jenes von Petromyzon fluviatilis Fig. 9. eine Partie des vollkommen atrofisch veränderten Gewebes von Petromyzon marinus und die Fig. 10. einzelne vacuolisirte durch natürliche Macerationen isolirte Zellen aus der Zahnspitze von derselben Art. Bei Petromyzon-Planeri sind die Verhältnisse, soweit ich mich an einem einzigen Exemplare überzeugen konnte, dieselben wie bei Petromyzon fluviatilis.

Bei Myxine glutinosa sind dort, wo das Gewebe am auffallendsten modificirt ist, die Zellen ganz klein und um den ziemlich grossen Kern sehen wir nur kleine Spuren von einem Zellkörper; die wichtigste Rolle spielen da die Ausläufer der Zellen, die reichlich sich verzweigend ein complicirtes intercellulares Netz bilden. Man kann gut die Uebergänge von normalen Zellen zu den so umgewandelten verfolgen. Unsere Fig. 8. zeigt (unten in der Abbildung)

einige solche. Man sieht da, wie sich die normalen Intercellularbrücken jener Zellen in die Fortsätze der jetzt eher eine sternförmige Form annehmenden Zellen umwandeln. Die Fortsätze sind nicht immer fadenförmig; die grösseren sind lamellenartig verbreitert, und ihre Flächen sind mit einander und mit der Oberfläche des Pocalzellenkegels parallel gelagert. Von der Fläche aus gesehen würden sie also etwas auf die Fig. 3. Seite 5., die das Gewebe der Säugethierschmelzpulpa darstellt, errinnern. Die Aehnlichkeit beider Gewebearten lässt sich nicht verkennen. Zur vollständigen Atrophie des Gewebes kommt es bei Myxine nicht.

Bei Petromyzon fluviatilis sind die Verhältnisse des Gewebes bei den grossen und den kleineren Zähnen etwas verschieden. Unsere Fig. 7. zeigt das lockere Epithelgewebe von einem ganz kleinen Hornzahn einem sog. Schleimhautzahn (Jacoby), in dem eine knorpelige Grundlage fehlt, wie es hier direct unter der Zahnspitze aus-

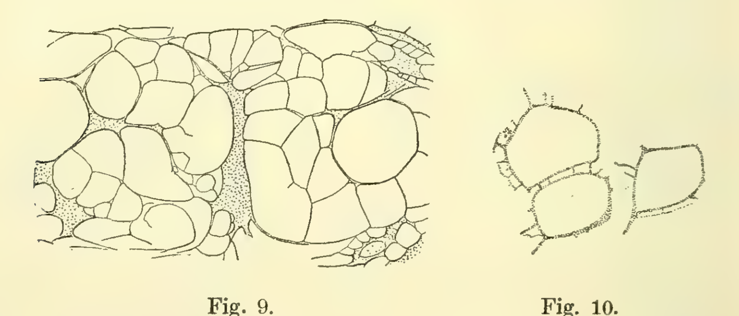


Fig. 9. Fig. 10.

sieht. Man erkennt in der Abbildung noch leicht ein Epithelgewebe, dessen Zellen mittelst dichter feiner Intercellularbrücken verbunden sind.

Bei grossen Zähnen mit basalem Knorpelkern (Jacoby) bleibt es bei solcher Modification nicht, und das Gewebe verändert sich noch weiter, die Zellen oder eigentlich die Reste derselben sterben ab, sie trennen sich durch einen Macerationsprocess von einander und wir finden dann nur einen Detritus in einer dadurch in der Zahnspitze entstandenen Höhle.

Verschiedene Arten des Unterganges finden wir in dem Gewebe der grossen Zähne von Petromyzon marinus. Fig. 9. zeigt einen derselben, und die Fig. 10. zeigt isolirte vacuolisirte Zellen des Gewebes. Diese Zellen werden in der Zahnspitze durch den fortschreitenden

Process von einander getrennt und liegen da in einem Detritus abgestorben.*)

Renaut (97.) zeichnet in seiner Histologie eine eigenthümliche Umwandlung des Epithelgewebes (Fig. 494 Seite 315 l. c.), welche mir nicht zu finden gelungen ist. Sie besteht darin, dass zwischen einigen sich erhaltenden Stachelzellen die übrigen atrofiren, wodurch ein ungleichartiges Gewebe entstehen soll.

Dieser Forscher zeichnet die eben erwähnten Verhältnisse in seiner Abbildung so deutlich, dass es nicht so leicht möglich ist, bei ihm an eine Täuschung zu denken. Jedenfalls wird man aber die Sache noch einmal controlliren müssen.

Nachdem wir auf die Eigenthümlichkeiten des aus sternförmigen Zellen bestehendes Gewebe der äusseren Zone des Epithels der Hornzähne aufmerksam gemacht haben, wollen wir auf die grossen Pocalzellen der unteren Zone, wie wir sie bei Myxine finden, hinweisen. Dies sind wieder in einer anderen Richtung modificirte Epithelzellen.

Die Angaben, die wir darüber in der Litteratur finden, sind spärlich: Beard, der sie, wie wir oben sagten, für „calcified odontoblast“ hält (er hat sie bei Bdellostoma untersucht) sagt von ihnen: „these cells are very markedly longitudinally striated (Fig. 4. Tab. XXXIV.). The striae are somewhat wavy, and appear to be the optical expression of structures corresponding to the dentinal tubules of ordinary teeth“ (89. Pag. 733.). Behrens sagt von ihnen „Auf Schnitten zeigen die Pocalzellen eine feine Strichelung (Fig. 19. Taf. XVI.), welche nur undeutlich auf den Ausläufern der Zellen fortsetzt.“ (92. Pag. 463., Myxine.) „Die Ausläufer der Pocalzellen bilden untereinander ein filzartiges Gewebe, wie ich es in Fig. 18. abgebildet habe.“ Eine Verkalkung der Zellen, von welcher Beard spricht, kann nicht finden. Nach Jacoby endlich „ist nicht zu verkennen, dass das Protoplasma einen nicht völlig homogenen Eindruck macht, und dass man bei gewissen Einstellungen der Micrometerschraube beinahe von

*) Ausser dem hier erwähnten natürlichen Processe kann das Gewebe auch durch eine besondere Mycose zu Grunde geben, wie ich in einem Zahne von Petromyzon marinus zu beobachten die Gelegenheit hatte. Der Zahn bestand nur aus einer oberflächliche Hornkappe. Fast das ganze Epithel unter derselben war vernichtet so dass die nackte Spitze der bindegewebigen Papille in die so entstandene Höhle hineinragte. Die Höhle war mit feinen, senkrecht auf die innere Oberfläche der Hornkappe gelagerten und in den Resten des Epithels wurzelnden Hyphen gefüllt; hie und da lagen grosse Spirillen und andere Entwickelungsstadien der Parasiten. Die hohle Spitze des Zahnes war mit Haufen von vacuolisirten abgestorbenen Epithelzellen gefüllt.

einer streifigen Structur zu sprechen in Versuchung kommt (94. Pag. 126.). Er lehnt auch die Verkalkung der Pocalzellen bestimmt ab.

Von den drei von mir untersuchten Exemplaren, die mit starkem Alcohol conservirt wurden, zeigen zwei in ihren Hornzähnen eine sehr schöne deutlich alveoläre Structur des Zellplasmas der Pocalzellen (Fig. 11. zeigt Zellen aus der Mitte des Zellkegels) und nur das dritte zeigte eine stark ausgesprochene faserige Structur der Zellen. Es ist evident, dass wenn eine dieser beider Structuren als Artefakt zu bezeichnen wäre, dass dies eher die faserige Structur sein kann; und in der That findet man auch in dieser letzteren Stellen, die auch auf eine einseitige Schrumpfung der ursprünglichen Alveolen hinweisen. Eine so regelmässige Structur, wie sie unsere Fig. 11. zeigt, kann dagegen kaum für einen Product der Conservation gehalten werden.

Dass die Conservation genügend war, sieht man daraus, dass man zwischen den inneren Zellen des Zellkegels an den erwähnten Exemplaren überall selbst die sehr feinen Intercellularbrücken erhalten sieht. (Fig. 11.) Die feine Structur des Plasmas und die Intercellularstructuren haben an vielen Stellen des Praeparates denselben Habitus, und man kann doshalb oft ziemlich schwer die Grenzen der Zellen finden. Zwischen den grossen Zellen, die das Innere des Zellkegels bilden verlaufen die dünnen Ausläufer der eigentlichen Pocalzellen, die die, Oberfläche des Zellkegels bauen. Man sieht an seinen Schnitten überall die Querschnitte derselben. [Fig. 11.]

Sie sind sehr lichtbrechend, und zeigen in ihrem Inneren auch eine feine Structur; ihr Plasma ist sicher umgewandelt und scheint sehr hart zu sein. Denselben Habitus hat der ganze Körper der Pocalzellen bis oberhalb des Kerns, nur die oberste erweiterte Partie der Zellen besteht wieder aus einem dichten, am Ende der Zelle scheinbar der Länge nach zerfaserten Plasma, das eine auffallend gelbe Farbe hat. Die faserige Structur scheint auch durch Verdickung der Wände der kleinen Vacuolen verursacht kein. Die dichtere Partie des Zellinhaltes reicht an den Seiten der Zelle bis weit nach unten, und umringt so den oberen Theil der lichtbrechenden Partie der Zelle.

Die Pocalzellen, die wir in einigen Zähnen von Petromyzon marinus finden, sind kleiner als die von Myxine, und besonders ihr Kern ist klein. Ihr Körper hat dieselbe faserige Structur und dieselbe gelbe Färbung, wie wir von der oberen Partie der Pocalzellen von Myxine erwähnt haben. Einen solchen Fortsatz, wie bei Myxine, finde ich bei den Pocalzellen von Petromyzon nicht. Hier wie dort

bilden sie die Oberfläche der unteren Zone des Epithels, und da dieselbe in Petromyzon in der Regel verhornt, trifft dasselbe Schicksal auch die Pocalzellen; sie verhornen ganz, und an der aus ihnen entstandenen Hornkappe kann man dann eine feine senkrechte Streifung, die Spur nach der Streifung der ehemaligen Zellen, entdecken.

Was ist die Aufgabe der Pocalzellen? Ich glaube, dass sie mit ihrem chemisch etwas umgewandelten, jedenfalls verhärteten Plasma dazu bestimmt sind, eine feste Grundlage für den Zahn zu bilden. Bei Petromyzon verrichtet in den grossen Zähnen ein Stück Knorpel diese Aufgabe, bei Myxine bildet sich eine Partie des Epithels selbt zu einem solchen Zweck um, denn bei diesem Thiere dringt des Knorpel nicht in die hier nur kleine Bindegewebepapille des Zahnes Der Fall, wo bei Petromyzon Pocalzellen sich entwickeln, zeugt nur

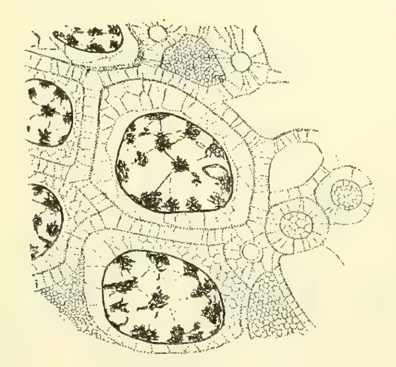


Fig. 11.

davon, dass beide Arten der Cyclostomenzähne nach demselben Typus gebaut und verwandt sind; eine besondere Rolle zu spielen, dazu sind die kleinen Pocalzellen des Petromyzon kaum bestimmt.

3. Der histologische Bau der Epidermis von Ophidium barbatum.

Bei der Gelegenheit meines letzten Aufenthaltes an der zoologischen Station zu Neapel habe ich einige Exemplare von dem Teleostier Ophidium barbatum erhalten und dieselben theils in der Zenker'schen Flüssigkeit, theils auch in Sublimat-Eisessig, und in der Perenyi'schen Flüssigkeit conservirt. Es war mir sehr auffallend, dass sich bei der Conservation die Epidermis in grossen Partien als eine auffallend dicke undurchsichtige Membran sehr leicht, und schon bei

dem Übertragen aus einem Gefässe in ein anderes von dem unterliegenden Corium ablöste, wobei die so abgelösten Lamellen sehr fest waren. Ich habe an nach Paraffineinbettung verfertigten Schnitten jene eigenthümliche Structur gefunden, die ich in folgenden Zeilen zu beschreiben beabsichtige; es handelt sich da, wie in den früher beschriebenen Fällen, auch um eine Modification des Epithelgewebes. Das constante Erscheinen der Structur, um die es sich handelt, konnte ich hier in Prag an einem grossen Exemplare derselben Species, das ich mir vor paar Jahren in Triest conservirt habe, kontrolliren.

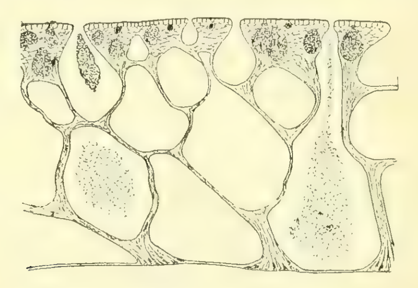


Fig. 12.

Unsere Fig. 12. zeigt einen Querschnitt durch die Epidermis etwa aus der Mitte des Körpers. Durch enorme Vergrösserung der jetzt leeren, oder nur Spuren des ehemaligen Inhaltes zeigenden Schleimzellen, wurde das ganze übrige Zellgewebe so verdrängt, dass aus demselben nur dünne, eine faserige Structur zeigende Stränge übrig geblieben sind. Nur gegen die Oberfläche der Epidermis zu, wo nur kleine gefüllte Schleimzellen liegen, ist das kleinzellige Gewebe erhalten. Wenn man eine Partie der Epidermis unter dem Microscope beim durchfallenden Lichte von der Fläche an ansieht, so hat sie fast das Aussehen eines pflanzlichen Parenchymes.

Jene Stränge, oder richtiger gesagt, Lamellen sehen an den Querschnitten der Epidermis so aus, als wie wenn sie aus Bindegewebe gebildet wären. Man erkennt jedoch ihre Structur mittelst einer starker Vergrösserung sofort.

Unsere Fig. 13. zeigt eine Stelle, wo sich einige solcher Lamellen verbinden, Fig. 14. eine solche Stelle wo sie sich an das Corion ansetzen Man sieht aus den citirten Abbildungen, dass der Körper der Zelle eine etwa spindelförmige Form angenommen hat, und in lange dünne Ausläufer sich verlängert. Wenn man jene Stellen berücksichtigt, wo eine Lamelle flachgeschnitten wurde, sieht man, dass

die Zellen eigentlich die Form stark abgeflachter Scheiben besitzen. Obwohl die Zellen ihre Form dem Drucke der vergrösserten Drüsen verdanken, sind doch keinenfalls dicht an einander, im Gegentheil sind die Intercellularbrücken zwischen ihnen bedeutend erweitert. Da die Zellen verhältnissmässig klein, ihre Fortsätze dagegen enorm lang sind, sind die einzelnen Septa zwischen den Drüsen fast nur aus diesen durch Intercellularlücken getrennten Faden oder öfters lamellenartigen Fortsätzen gebaut und dadurch ist ihre faserige Structur, die sie bei schwacher Vergrösserung an Querschnitten zeigen, bedingt. Durch feine Intercellularbrücken sind die Körper der Zellen und die Fortsätze unter einander in Verbindung, auch die feine Wand der Drüse verbindet sich mittelst solcher mit den modificirten Epithelzellen. Fig. 14 links Fig 13.) Eine weitere Beschreibung dieser Verhältnisse können wir uns ersparen, da sie auf unseren Abbildungen deutlich genug dargestellt sind.

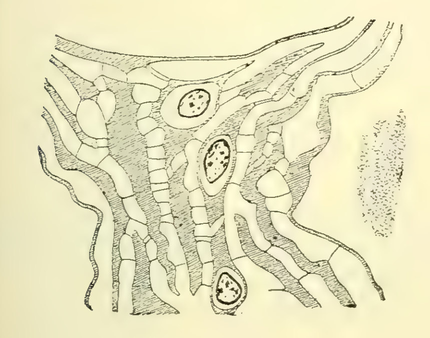


Fig. 13.



Fig. 14.

Die Epidermis der vordersten Partie des Kopfes, so wie jene des Schwanzendes ist anders gebaut, sie zeigt die normale Structur der Teleostierepidermis, dichtliegende kleine Zellen, zwischen denen kleinere und grossere Drüsen gelagert sind.

Die Modification der Epidermis von Ophidium barbatum ist deshalb interessant, da sie wieder ganz anderen Umständen ihre Entstehung verdankt; sie ist nicht durch Dehnung des Gewebes und eventuelle Atrofie desselben, sondern, durch Druck entstanden. Sie stellt im Gegensatz zu den meisten der früher beschriebenen Fälle einen definitiven Zustand der Epithelgewebes dar. Es ist leicht denkbar, dass die in der beschriebenen Weise modificirten Epithelzellen keine besondere Funktionen verrichten sie können sich jedenfalls nicht weiter theilen. Die erweiterten Intercellularlücken dienen dazu die

Ernährung der oberflächlichen lebensfrischen Epithelschichten zu besorgen.

4. Das einschichtige den Schnabel der Cephalopoden ausscheidende Epithel.

Alle Modificationen, die wir früher beschrieben haben, beziehen sich auf mehrschichtige Epithelien, der Fall, auf den wir jetzt aufmerksam machen, auf ein einschichtiges Epithel. Es handelt sich um das Epithel, das die festen Lamellen der Kiefer der Cephalopoden ausscheidet. Wir selbst haben es auf dem von uns auf der Neapler zoologischen Station conservirten Materiale von Sepiola Rondeletti, Loligo vulgaris Octopus Defilippi untersucht.

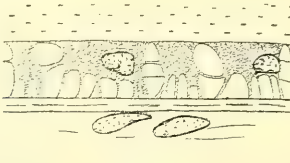


Fig. 15.

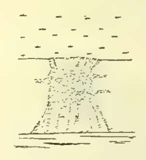


Fig. 16.

Wie unsere Fig. 15. die einen Querschnitt des Epithels darstellt, sind die Zellen etwas cylindrisch, weit von einander entfernt und nur durch Intercellularbrücken verbunden. Ihre untere Partie ist in eine grössere Anzahl von Stäbchen zerlegt. Der Zellkörper hat also nur eine Fläche, jene durch welche er die Lamellen des Schnabels ausscheidet, flach, sonst sendet er auf alle Seiten feinere oder (nach unten) stärkere Ausläufer. Wir haben da auch eine Andeutung einer sternförmigen Zelle, wie sie in einem einschichtigen Epithel vorkommen kann.

Zu dem bisher angegebenen bemerken wir noch, dass in dem Zellkörper eine feine faserige Structur angedeutet ist, wobei es scheint, dass die einzelnen derselben Fasern aus den unteren Ausläufern ausgehen. Besonders die obere Partie der Zelle, die direct unterhalb der dicken Lamelle des Kiefers liegt, ist deutlich senkrecht gestreift (Fig. 16.). Es ist das eine gewöhnliche Erscheinung, das der Körper einer ausscheidenden Zelle an seiner Oberfläche dichte senkrechte Streifen. Unsere Fig. 17. die einen etwas schief geführten horizontalen Schnitt durch das betreffende Epithel darstellt, zeigt zugleich die eigenthümliche Lage der Kerne dieser Zellen, auf Querschnitten (Fig. 16). kann

dieselbe gut controlliren,[8]) so dass hier eine Täuschung ganz ausgeschlossen ist. Eine ähnliche Lage des Kerns einer Epithelzelle ist jedenfalls höchst eigenthümlich.

Wir bemerken zu diesem unseren letzten Falle, noch, dass der hier beschriebene Typus des Epithelgewebes keinenfalls auf die Cephalopoden beschränkt ist; er ist auch aus der Mundhöhle anderer Mollusken bekannt.

Institut für Zoologie und vergl. Anatomie
d. böhm. Universität 10. III. 1899.

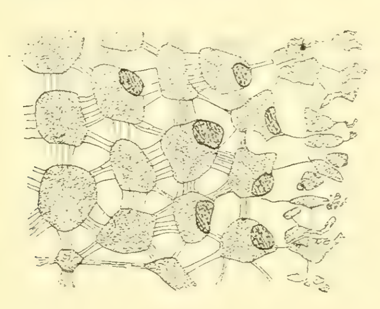


Fig. 17.

Litteratur (speciell die Hornzähne der Cyclostomen betreffend).

Beard (89) Morphological Studies No. 3. The Nature of the Teeth of the Marsipobranch Fishes. Zoolog. Jahrbücher Bd. III.

Behrens (92.) Ueber Hornzähne. Nova Acta Acad. Leopold. Bd. 58.

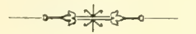
Blochmann (97.) Zur Epithelfrage bei den Cestoden. Zoolog. Anzeiger.

Kaensche (88.) Beiträge zur Kenntniss der Metamorphose des Ammocoetes branchialis in Petromyzon. Zoolog. Beiträge v. Schneider Bd. II. Heft 3.

Jacoby (94.) Die Hornzähne der Cyclostomen nach Untersuchungen an Myxine glutinosa, Petromyzon fluviatilis und marinus. Archiv f. micr. Anatomie Bd. 43.

[8]) Der Kern der einen hier dargestellten Zelle scheint in dem Körper der Zelle zu liegen, es ist das jedoch durch die Richtung des Schnittes zu erklären.

Renaut (97.) Traité d'histologie pratique, Tome II, Paris Rueff & Co.
Studnička (98.) Die intercellularen Verbindungen der sog. Cuticularsaum etc. Verhandl. d. kg. böhm. Gesellschaft d. Wiss.
Waldeyer (70.) in *Strickers* Handbuch der Gewebelehre.



Erklärung der Abbildungen.

Fig. 1. Ophidium barbatum. Schmelzorgan eines Zahnes, b. eine einzelne Zelle. Zeiss, Imm. 1./12, Oc. 3.

„ 2. Tropidonotus natrix. Aus dem Schmelzorgan des Eizahnes. Zeiss, Imm. 1./12, Oc. 4.

„ 3. Bos taurus. Aus der Mitte der Schmelzpulpa. Dieselbe Vergrösserung.

„ 4. Bos taurus. Das Gewebe der Schmelzpulpa. Zeiss, Imm. 1./12, Oc. 4.

„ 5. Ein Schnitt durch einen der grossen Hornzähne von Petromyzon fluviatilis.
H_1. die äussere Hornkappe des Zahnes.
G. die Grenze beider Schichten des Epithels.
H_2. die noch nicht vollständig ausgebildete innere Hornkappe.
B. die bindegewebige Papille des Zahnes.
K. knorpelige Grundlage des Zahnes.
St. das aus sternförmigen Zellen gebildete Epithelgewebe.

„ 6. Ein Hornzahn von Myxine glutinosa.
H. die Hornkappe des Zahnes.
A. äussere Schichte des Epithels.
Pc. innere Schichte des Epithels oder der Pocalzellenkegel.
B. Bindegewebe das in die Grundlage des Zahnes eindringt (Bindegewebssäckchen).
C. Eine Capillare in dem Epithel.
P. Bindegewebspapille.
Z. ringförmige Zahnfalz.
St. wie in der Fig 5.

„ 7. Myxine glutinosa. Das Gewebe unterhalb der Spitze des Hornzahnes. Links eine Capillare mit Blutkörperchen. Dieselbe Vergrösserung.

Fig. 8. Petromyzon fluviatilis. Das lockere Epithelgewebe aus der Spitze eines ganz kleinen Zahnes eines Schleimhautzahnes.
Zeiss homog. Immersion 1./12, Oc. 4.

„ 9. Petromyzon marinus. Ein Habitusbild des untergehenden Epithelgewebes zwischen der äusseren und der zweiten Zahnkappe eines Hornzahnes. Zeiss homog. Imm. 1./12, Oc. 3.

„ 10. Petromyzon marinus. Isolirte vacuolisirte und abgestorbene Zellen des Epithels aus der Zahnspitze eines grossen Zahnes.
Zeiss. Imm. 1./12, Oc. 4.

„ 11. Myxine glutinosa. Aus der Mitte des Pokalzellenkegels. Zwischen den grossen Zellen sind die Ausläufer der Pocalzellen im Querschnitten zu sehen.
Zeiss, Imm. 1./12, Oc. 5.

„ 12. Ophidium barbatum. Ein Querschnitt durch die Epidermis.
Reichert, Obj. 3, Oc. 4.

„ 13. Ophidium barbatum. Aus der Epidermis, etwa aus der Mitte des Körpers. Die untere Grenze des Epithels gegen das Corion zu.
Zeiss. Imm. 1./12 Oc. 4.

„ 14. Aus demselben Praeparate. Eine Stelle wo sich mehrere Lamellen verbinden.
Dieselbe Vergrösserung.

„ 15. Loligo vulgaris. Das den Schnabel ausscheidende Epithel im Querschnitt Vergl. Fig. 14.
Zeiss, Imm. 1./12. Oc. 4.

„ 16. Dasselbe Object. Eine einzelne Zelle.

„ 17. Sepiola Rondeletti. Ein schiefer Schnitt durch das den Schnabel des Thieres ausscheidendes Epithel. (Vergleiche mit Fig. 15.)
Zeiss. Imm. 1./12, Oc. 3.

Alle Abbildungen wurden bei der Reproduction auf die Hälfte verkleinert.



Verlag der kön. böhm. Gesellschaft der Wissenschaften. — Druck von Dr. Ed. Grégr in Prag. 1899.

XV.

Erster Bericht über das Vorkommen der europäischen Sumpfschildkröte (Emys lutaria Mars.) im Flussgebiete der Oder in Mähren und Österreichisch-Schlesien.

Von **Franz Smyčka** in Mährisch-Ostrau.

(Vorgelegt den 14. März 1899.)

Es ist allgemein bekannt, dass die Aufenthaltsorte der europäischen Sumpfschildkröte sich durch Süd- und Mittel-Europa erstrecken und viele Gegenden *Deutschlands,* so Mecklenburg, Brandenburg, Posen, Sachsen und Schlesien, diese Art in ihren stehenden und fliessenden Gewässern, namentlich an sumpfigen Stellen, bergen. Brehm bemerkt, dass diese Schildkröte im südlichen Flussgebiete der *Oder* und der *Weichsel* sich vorfindet.

Es lag auf der Hand, die Frage aufzuwerfen, ob die europäische Sumpfschildkröte nicht auch in dem mährischen und österreichisch-schlesischen Antheile des Flussgebietes der Oder, welche wie bekannt an diese Schildkröten reiche Gegenden (wie Schlesien, Brandenburg und Pommern) durchfliesst, vorkommt [1]. Meine Nachforschungen, die ich in dieser Richtung unternahm, blieben nicht ohne Erfolg und bin nun in der Lage, meine Vermuthung, dass auch auf dem Ostrauer-Gebiete diese Schildkröte lebe, bestätigen zu können. Obwohl in der einschlägigen Literatur das Vorkommen der Sumpfschildkröte im Ostrauer Gebiete nicht erwähnt wird, ist dieselbe den Bewohnern Ostraus und der Umgebung keine rare Erscheinung; sie wird häufig in Sümpfen vorgefunden, auf dem Markte feilgeboten und in die Schulsammlungen

[1] Im Königreiche Böhmen fehlt, die Emys lutaria Mars. nach den Angaben Dr. A. Frič's und Dr. Fr. Beyers gänzlich.

eingereiht, niemand ist es aber eingefallen, dass es sich um ein *novum* für die Wissenschaft handle. [2])

Die Existenzbedingungen für dieses Reptil sind auf dem Gebiete Ostraus sehr günstig; die Umgebung wird sehr oft durch die Oder überschwemmt, welche sich in vielen Windungen hinzieht, und dass ganze Jahr hindurch zahlreiche mit dichtem Weiden- und Erlen-Gesträuch bewachsene Sümpfe bildet. Auch die Zuflüsse der Oder bieten dieselbe Erscheinung. In der Gegend zwischen Hruschau und Oderberg breiten sich seichte, ausgedehnte Teiche aus, welche ganz geeignet sind dieser Schildkröte zum Aufenthalte zu dienen.

Es sind nur zwei Eventualitäten möglich, welche das Vorkommen der europäischen Schildkröte hier erklären können; entweder gelangte sie hieher mit der Oder gegen den Strom, oder sie lebte hier seit jeher. Die Wahrheit des Letzteren bestätigt die Tradition des einheimischen Volkes, welchem, wie bereits gesagt, dieses Thier keine seltene Erscheinung war und ist.

Die Behauptung, dass die europäische Sumpfschildkröte wirklich im Ostrauer Gebiete lebt und sich auch fortpflanzt, bestätigen die folgenden verbürgten Nachweise.

I.

Im Mai des Jahres 1897 unternahmen zwei Schüler der hiesigen Mittelschule Rajmund Slíva und Karl Olbrecht eine Excursion zu dem hinter dem Jacobschacht in Polnisch-Ostrau gelegenem Sumpfe, welcher dazumal mit Erlen bewachsen war und „Olšina" (Erlenhain) allgemein genannt wurde. Heute hat der Sumpf eine Ausdehnung von ca 50 *m* Länge und 10 *m* Breite, ist ziemlich seicht und mit Binsen bewachsen, die Erlen sind gefällt und nur die Baumstümpfe sichtbar, dazumal war derselbe weit grösser, indem die Montanbahn von Kuntzendorf nach Hranečník und Polnisch-Ostrau noch nicht bestanden hatte. Dieser Sumpf, den ich am 4. März d. J. besichtigte, hängt mittels eines Grabens mit der *Lucina*, welche als Zufluss der *Ostravica* ihre Wässer der Oder abgibt, zusammen.

Die genannten Schüler wateten im Sumpfe, und einer derselben

[2]) So erwähnt in der Heimatskunde Mährens („Vlastivěda moravská") pg. 360 vom Jahre 1898 Dr. Fr. Dvorský, dass ihm von dieser Schildkröte nichts bekannt sei, obzwar er unter anderem angibt, dass sie noch zu Anfang dieses Jahrhundertes in Mähren eine Seltenheit war.

(R. Slíva) zog zu seiner Überraschung eine grosse Schildkröte heraus, die er dem Schulleiter in Zárubek (bei Pol.-Ostrau) Jos. Fuciman übergab. Von diesem gelangte dieselbe durch den Lehrer Wenzel Havránek in die Hände des Volksschuldirektors in Poln.-Ostrau Karl Bukovanský, der die Schildkröte bis zum Frühjahre 1898 lebend erhielt. Nachdem dieselbe an Entkräftung zu Grunde ging, wurde sie als Stopfexemplar der Lehrmittelsammlung des Mährisch-Ostrauer böhm. Realgymnasiums zum Geschenke gemacht.

Der Rückenschild dieser schönen europäischen Schildkröte misst 17 *cm* Länge, der ganze Körper sammt Kopf und Schwanz 25 *cm*, die Höhe des Panzers 7 *cm*, sie erreicht weder die Schildlänge nach Leunis (21—24 *cm*), noch jene nach Brehm (20 *cm*). Am 2. 3. und 4. Wirbelschildchen ist die hornartige Epidermis zum Theile jedenfalls durch zufällige Verletzung beseitigt, auch das 9. Randschildchen der rechten Seite ist theilweise ausgebrochen. Der Rückenschild ist dunkelbraun, auf den Schildchen mit kleinen gelben, in strahlige Reihen auslaufenden Punkten von Mohnkorngrösse oder darüber geschmückt. Auch an den Kiefern und der Unterseite des Halses sind grössere gelbe Flecken bemerkbar. An den mit Schwimmhäuten verbundenen Zehen fehlen einige Krallen, die jedenfalls durch Unvorsichtigkeit abgebrochen wurden.

Diese Schildkröte wurde also in Österreichisch-Nieder-Schlesien gefangen und ist daher für die Reptilienfauna dieses Landes ein wertvoller Beleg.

II.

Den 11. März d. J. besichtigte ich die Lehrmittelsammlung der böhm. Volksschule in *Přívoz* ($^1/_2$ Wegstunde nördl. von Mährisch-Ostrau) und fand daselbst eine nicht vollkommen entwickelte europäische Sumpfschildkröte von 15 *cm* Länge. Am Ende des 1. und am 2. Wirbelschildchen erlitt dieses Exemplar in seiner Jugend eine Verletzung, da an ihm die hornartigen Platten zum Theile beseitigt sind. Auch auf der rechten Seite in der Gegend zwischen dem 1. und 2. Rippenschildchen erscheint infolge Verletzung in der Jugend der Körper ein wenig zusammengeschrumpft. Die Farbe des Rückenschildes ist sehr ausgeblasst, mehr schmutzig braungelb. Gelbe Punkte waren nicht zu bemerken, eher Spuren von strahligen Strichen. An den Randplatten sind gelbe Strahlenstriche abwechselnd mit engeren, dünkleren sichtbar.

Über diese Schildkröte entnahm ich den Mittheilungen des Schulleiters Ferd. Masník und des Lehrers Josef Novák, folgende Daten: Im Jahre 1893 hatte der Hufschmied Wilhelm Gartner aus Přívoz Fische am rechten Oder-Ufer in der Nähe der Grenzbrücke gefangen (noch auf mährischem Gebiet). Zu seinem nicht geringen Erstaunen zog derselbe eine lebende Schildkröte heraus, die er der böhm. Volksschule in Přívoz schenkte, und die dortselbst auch den ganzen Sommer bis zum Winter beim genannten Herrn Ferd. Másník genährt wurde. Zu Anfang des Winters wurde dieselbe durch Aether-Dünste getödtet, trocken praeparirt und in die Sammlung der oben erwähnten Volksschule eingereiht, wo sie sich bis heute befindet.

Diese Schildkröte ist der erste Beleg für das bisher noch nicht bekannte Vorkommen der europäischen Sumpfschildkröte in der Markgrafschaft Mähren.

III.

Am 14. März d. J. erlangte ich durch die Bereitwilligkeit des Prof. Fr. Tschutschner den Zutritt zu den Sammlungen der hiesigen Landes-Oberrealschule. Hier fand ich nur einen Dorsalschild der europäischen Sumpfschildkröte in der Länge von 12 *cm* mit schön ausgebildeten gelben Strahlenstrichen im braunen Felde. Von dem genannten H. Professor erfuhr ich, dass dieser Schild vor einigen Jahren von einem Schüler der Anstalt dem Cabinete geschenkt wurde, und dass derselbe von einer Schildkröte herrühre, die in der Umgebung Ostraus in einem Sumpfe gefunden worden war. Ob der Fund auf mährischem oder schlesischen Boden geschah, war mir nicht möglich festzustellen.

IV.

Dass sich die europäische Sumpfschildkröte im Ostrauer Gebiete auch fortpflanzt, dafür sprechen indirecte Beweise. In den Reptiliensammlungen der böhm. Knabenbürgerschule in Mähr.-Ostrau fand ich am 15. März d. J. zwei Panzerchen der europäischen Schildkröte, deren grösseres 5·5 *cm*, das kleinere 2·4 *cm* Länge hat. Namentlich das letztere Panzerchen, das die Dimensionen eines kaum die Eischale verlassenden Jungen hat, dient als ein treffender Beweis dafür, dass die europäische Schildkröte sich auch hier vermehrt.

Diese Schildkrötchen wurden von den Schülern der genannten Anstalt in den umliegenden Wassergräben um das Jahr 1890 gefunden und dem damaligen Director dieser Schule Johann Pobial für die Sammlungen übergeben. Jetzt sind dieselben in dem Cabinete des böhm. Realgymnasiums in Mährisch-Ostrau hinterlegt.

Es möge bei dieser Gelegenheit bemerkt werden, dass die knochigen Rückenplatten bei dem grösseren Exemplare noch nicht vollkommen ausgebildet erscheinen, nächst den Rändern finden sich wirkliche, noch nicht ganz mit einander verwachsene Rippen vor.

Schliesslich sei erwähnt, dass ich vielerseits aufmerksam gemacht wurde, dass sich hie und da in den umliegenden Gewässern Schildkröten vorfinden, was ich jedoch hier speciell nicht anführe, weil ich auf dem Standpunkte stehe, dass man nur das veröffentlichen soll, was klar feststeht. Ich hoffe, dass es mir im Laufe dieses Jahres gelingen wird meine bescheidenen Berichte über das Vorkommen der europäischen Sumpfschildkröte im Ostrauer Reviere zu vermehren oder wenigstens das Interesse für diese, bisher noch wenig bekannte Erscheinung der Localfauna zu erwecken.



Verlag der kön. böhm. Gesellschaft der Wissenschaften. — Druck von Dr. Ed. Grégr in Prag. 1899.

XVI.

Rtutičnaté soli některých kyselin organických.

Napsali **Josef Hanuš** a **Alb. Stocký** v Praze.

(Předloženo dne 24. března 1899.)

V potravinách a zvláště nápojích přicházejí organické kyseliny buď volné neb vázané, jejichž množství dlužno ku seznání jakosti potraviny neb nápoje taktéž stanoviti. Jelikož však ku stanovení lecktěrých organických kyselin doposud nejsou vypracovány přesné kvantitativní methody, předsevzali jsme prostudovati některé ve vodě nerozpustné soli těchto kyselin vzhledem k použití jich k analytickému určování. Vybrali jsme soli rtutičnaté, jež při mnohých níže uvedených kyselinách vůbec nebyly připraveny a studovány. Při práci své jsme postupovali od kyselin monokarbonových k dikarbonovým atd., od nasycených k nenasyceným z řady mastné; z řady aromatické přibrány jen některé, pro výše vytknutý obor důležitější kyseliny. —

Z kyselin jednosytných řady $C_nH_{2n}O_2$ vybrána byla předem *kyselina máselná*; soli rtutičnaté kyseliny mravenčí,[1]) octové[2]) a propionové[3]) byly již připraveny; dále vzata byla *kyselina kapronová*, *stearová* a *palmitová*.

Příprava všech solí rtutičnatých dála se všeobecně tímto způsobem: Volná kyselina rozpuštěna ve vodě — pokud se rozpouštěla, — zneutralisována normálním louhem alkalickým za použití fenolftaleinu, načež sráženo neutralným roztokem dusičnanu rtutičnatého (1 : 10); vyloučená sedlina, odsáta, promyta vodou, vysušena a analysována.

[1]) Liebig, Annalen 3.207.
[2]) Lefort A. 56.247.
[3]) Beilstein, Handb. der org. Chem. 419.

Máselnan rtutičnatý. Volná kyselina máselná sráží se dusičnanem rtutičnatým nedokonale. Sodnatá nebo draselnatá její sůl dává s činidlem tímto sedlinu bílou, klkatou, z části při srážení se rozpouštějící, sušením nad 100° hnědnoucí a se rozkládající. Z poněkud kyselých roztoků, (okyselených buď minerálnou neb organickou kyselinou, po případě samotnou *kyselinou máselnou*) se vylučuje sedlina krystallická, jevící se pod drobnohledem v podobě drobných jehlic. Rozpouští se jak v obecných minerálních, tak i v silnějších organických kyselinách. Ku stanovení formuly užito látky vysušené při 95°. Ku seznání vzorce sloužilo pouze stanovení rtuti, jež dálo se elektrolyticky dle postupu jedním z nás již uveřejněným v dřívější práci. [4])

Stůjtež zde výsledky:

	Nalezeno *Hg*	Theorie pro $(C_4H_7O_2)_2Hg_2$
I.	69·21%	
II.	69·45%	69·68%
III.	69·50%	

Náleží tudíž máselnanu rtutičnatému vzorec: $(C_4H_7O_2)_2Hg_2$.

Kapronan rtutičnatý se chová podobně jako máselnan. Z neutrálných roztoků alkalických solí kyseliny kapronové sráží se jakožto bílá, klkatá látka; z roztoků mírně kyselých získá se kapronan rtutičnatý ve tvarech mikrokrystallických. Vyznačuje se menší stálostí při zahřívání. Analysou shledáno:

	Hg	Theorie pro $(C_6H_{11}O_2)_2Hg_2$.
I.	63·22%	
II.	63·31%	63·49%
III.	63·37%	

Přísluší mu tedy vzorec: $(C_6H_{11}O_2)_2Hg_2$.

Palmitan a stearan rtutičnatý. Jelikož kyseliny tyto ve vodě jsou nerozpustny, připraveny nejprve jich sodnaté soli tím, že eterický roztok těchto kyselin ztitrován přesně louhem sodnatým do slabě růžového zbarvení fenolftaleinu, eter odstraněn odpařením a resultující sodnatá mýdla rozpuštěna v teplé vodě. Vychladlý tento roztok srážen dusičnanem rtutičnatým. Sedliny vzniklé v obou případech jsou bílé, těžké, v kyselinách minerálních snadno rozpustné; v eteru se jen velice nepatrně rozpouštějí. Kvantitativní stanovení rtuti v tomto pří-

[4]) Věstník král. Spol. Nauk XII. 1898.

padu bylo spojeno s jistými obtížemi. Dle obvyklého způsobu jsme rozkládali i tuto sůl po rozpuštění v 10 cm^3 konc. kyseliny dusičné a náležitém zředění roztoku vodou; ve všech předchozích případech uvolněné organické kyseliny se rozpouštěly ve vodě, v tomto případu však se vylučovaly v pevné formě na povrchu tekutiny a uzavíraly v sobě malé částečky roztoku, což mělo za následek, že malý podíl soli zůstal nerozložen, bylo-li po stejnou dobu elektrolysováno proudem, v předešlých případech obvyklým; dle toho analytické údaje pro rtuť vypadly o 1—$1^1/_2$% nižší. Značná tato chyba zredukována delším působením silnějšího elektrického proudu: elektrolysováno po 4 hodiny proudem o napjetí 5 V a $2^1/_2$—3 A.

Nalezena následující analytická data pro palmitan rtutičnatý.

	Hg	Theorie pro $(C_{16}H_{31}O_2)_2Hg_2$
I.	43·42%	
II.	43·47%	43·96%
III.	43·51%	

Má tudíž *palmitan rtutičnatý* vzorec $(C_{16}H_{31}O_2)_2Hg_2$.

Pro *stearan* nalezeno:

	Hg	Theorie pro $(C_{18}H_{35}O_2)_2Hg_2$
I.	40·77%	
II.	40·88%	41·40%
III.	40·93%	

Dlužno tudíž *stearan rtutičnatý* psáti $(C_{18}H_{35}O_2)_2Hg_2$.

Všeobecně přihlíží-li se též ku známým již rtutičnatým solím jednosytných kyselin, lze vyjádřiti soli ty vzorcem $(C_nH_{2n-1}O_2)_2Hg_2$.

Ze rtutičnatých solí *dvojsytných kyselin* studován již jedním z nás jantaran rtutičnatý; pro zajímavost připravena též rtutičnatá sůl i *kyseliny amidojantarové, asparagové.* Alkalické soli této kyseliny srážejí se taktéž dusičnanem rtutičnatým bíle, z roztoků kyselých rovněž se vylučují jemné krystalky; sušena tato sůl velice rychle šediví. Rozborem nalezeno:

	Hg	Theorie pro $(C_4H_3O_4NH_2)Hg_2$
I.	74·90%	75·33%
II.	75·01%	

Má tedy *asparagan rtutičnatý* vzorec: $(C_4H_3NH_2O_4)Hg_2$.

Z *trojsytných kyselin* studována sůl rtutičnatá *kyseliny citronové.* — Z neutrálných roztoků alkalických solí kyseliny citronové vylučuje

1*

se dusičnanem rtutičnatým sedlina opět bílá, v níž po vysušení shledáno:

	Hg	Theorie pro $(C_6H_5O_7)_2(Hg_2)_3$
I.	73·06%	73·38%
II.	73·20%	

a přísluší jí tudíž vzorec $(C_6H_5O_7)_2(Hg_2)_3$.

Ku seznání, možno-li této soli použíti ku kvantitativnímu stanovení kyseliny citronové, sráženo vždy 25 cm^3 roztoku citranu sodnatého (= 0,1g $C_6H_8O_7$) 10 cm^3 dusičnanu rtutičnatého, sedlina po 4hodinném stání Goochovým tyglíkem sfiltrována, promyta studenou vodou, vysušena při 100° a vážena. Nalezené výsledky differovaly, zvláště vzato-li do práce menší množství kyseliny citronové (0·08 g) často až o 8% proti vypočtenému množství; pro kvantitativní určování se postup tento tedy nehodí. — Příčinu nedokonalého srážení se citranu rtutičnatého nutno hledati v částečné rozpustnosti soli této v alkalickém dusičnanu, vzniklém při srážení.

Z nenasycených kyselin jednosytných studována rtutičnatá sůl *kyseliny olejové* jediné k tomu účelu, zda-li by se rozpustnosti soli této kyseliny nedalo užiti ku dělení kyseliny olejové od palmitové a stearové. Připravena zase sodnatá sůl postupem, při kyselinách palmitové a stearové udaným, a sražena neutralným dusičnanem rtutičnatým; srážení zde však jest velice nedokonalé, sedlina vytvořivší se jest barvy šedobílé a velice mazlavá; vysoušení dálo se velice nedokonale, protože začala již nad teplotou 50° C šednouti vyloučenou rtutí, takže se vzorec této soli nedal analysou přesně určiti; pravděpodobně však odpovídá vzorci $(C_{18}H_{33}O_2)_2Hg_2$.

Olejan rtutičnatý právě tak jako olejan olovnatý se rozpouští v eteru; od dělení kyselin výše uvedených na základě různé rozpustnosti stearanu a palmitanu, jakož i olejanu rtutičnatého v eteru musilo býti upuštěno pro nepříjemné vlastnosti olejanu rtutičnatého a pro jeho nedokonalé vylučování.

Při *kyselině krotonové* pouze konstatováno, že její alkalické soli taktéž s dusičnanem rtutičnatým dávají ve vodě těžko rozpustnou bílou sedlinu, z mírně kyselého roztoku pak krystallickou.

Z kyselin řady cukrové shledáno, že *kyselina slizská a cukrová* taktéž se dusičnanem rtutičnatým srážejí bíle.

Z aromatických kyselin studovány blíže rtutičnaté soli *kyseliny hippurové, salicylové a benzoové.* Hippuran sodnatý poskytuje s dusičnanem rtutičnatým bílou sedlinu, v kyselině hippurové se tímto činidlem

vylučuje makrokrystallická sedlina v podobě hranolků, hvězdovitě seskupených. Ohledně rozpustnosti a chování se ku vyšší teplotě při vysoušení jest tato sůl analogická solím výše uvedeným.

Při provedeném stanovení rtuti nalezeno:

	Hg	Theorie pro $(C_9H_8NO_3)_2Hg_2$
I.	60·79%	
II.	60·82%	60·98%
III.	60·77%	

Hippuran rtutičnatý dle toho má vzorec $(C_9H_8NO_3)_2Hg_2$.

Salicylan a benzoan rtutičnatý, poněvadž jsou již známy, studovány pouze k účelům analytickým; objevily se však právě tak jako salicylan a benzoan stříbrnatý na základě své rozpustnosti nezpůsobilé pro kvantitativní methodu.

Použití všech těchto solí ku kvantitativnímu stanovení buď jednotlivých kyselin zvláště, neb ku jich dělení, jest na úkor jich rozpustnost v alkalickém dusičnanu, podvojným rozkladem vzniklém; jinak jest rozpustnost těchto solí ve vodě čisté velice nepatrná. Tak shledáno ku příkladu, že 1 č. citranu rtutičnatého rozpouští se teprve as v 10.000 částech vody 20° C.

Stanovení organických kyselin na základě jejich solí rtutičnatých jest tedy velice obmezeno značnou podobností jich i jak shledáno, rozpustností v některých anorganických solích (alkalických).

Chemické laboratorium na české vysoké škole technické v Praze.

Nákladem Král. České Společnosti Náuk. — Tiskem dra Edv. Grégra v Praze 1899.

XVII.

O methylpentose z konvolvulinu.

Napsal **Emil Votoček** v Praze.

(Předloženo dne 24. března 1899.)

Před více než rokem[1]) nalezl jsem, že glykosidy konvolvulin a solanin obsahují methylpentosu jakožto složku cukernou. Po zjištění fakta tohoto běželo o to, aby cukry řečené byly blíže karakterisovány a srovnány s methylpentosami dosud známými, rhamnosou, chinovosou, fukosou a isorhamnosou. Jelikož glykosid solanin poměrně nesnadno jest přístupen, přikročil jsem v prvé řadě k podrobnějšímu studiu methylpentosy z konvolvulinu. Výsledky podávám v následujícím.

Příprava cukru.

Stran štěpení konvolvulinu a přípravy cukrů poukazuji k předešlé zprávě své. Podotýkám pouze, že za účelem kontroly zkusil jsem tentokráte též způsob hydrolysy Taverne-em[2]) navržený (0·5%ní kyselinou sírovou). Došel jsem methodou touto k syrupu cukernému, jehož vlastnosti dobře se shodovaly s oněmi, jež jsem již dříve byl nalezl methodou Mayerovou (10%ní H_2SO_4). Jelikož práce Taverneova méně jest přístupna, podávám některé detaily pracovní:

50 *g* konvolvulinu rozpuštěno za třepání v 375 cm^3 nasycené vody barytové při obyčejné teplotě. Přebytečné baryum odstraněno CO_2, jakož i zředěnou kyselinou sírovou. V kyselém filtrátě určeno množství kyseliny sírové vážkově, načež přidáno tolik zředěné kyseliny sírové, že celek obsahoval as 0·5% kyseliny sírové. Roztokem tímto prováděna pára vodní po 40 hodin. Na to slito od vyloučené kyseliny oxypentadekanové a sírová kyselina odstraněna uhličitanem barnatým. Filtrát sražen 5 cm^3 nasyc. roztoku octanu olovnatého,

---

[1]) Věstník Král. Spol. náuk 1898, VIII.

[2]) Recueil des travaux chimiques des Pays-Bas. XIII. 192.

vzniklá sedlina odstraněna filtrací a olovo z roztoku vyloučeno sírovodíkem. Sírovodík vyvařen, síra odfiltrována a filtrát odpařen ve vakuu.

Převedení cukru v methylfurol.

V předešlé zprávě své karakterisoval jsem methylfurol, z konvolvulinu získaný, bodem varu a řadou barevných reakcí. Zpracoval jsem později větší množství syrupu cukerného 12°/₀ní kyselinou solnou a podávám nyní i jeho elementární analysu a určení veličiny molekulové. Tyto potvrdily rozpoznání již dříve učiněné.

Analysa methylfurolu z konvolvulinu (frakce mezi 183°—186° při 741 *mm* přešlá):

0·1498 *g* látky poskytlo 0·3594 *g* CO_2 a 0·0790 *g* H_2O.

	Nalezeno	Theorie pro methylfurol ($C_6H_6O_2$)
C	65·36°/₀	65·45°/₀
H	5·85°/₀	5·45°/₀
O	28·79°/₀	29·10°/₀

Stanovené veličiny molekulové (methodou V. Mayera):

Užito 0·0630 *g* látky; objem vytlačeného vzduchu obnášel 14·6 cm^3 při teplotě 21·5° a tlaku 752 *mm.*

Nalezená hutnota páry	3·732.
Theoretická „ „ methylfurolu .	3·801.
Nalezená molek. veličina	107·70.
Theoretická „ „ methylfurolu .	109·70.

Osazon methylpentosy z konvolvulinu.

Jelikož četné dosavadní pokusy, jimiž hleděl jsem methylpentosu řečenou vybaviti z formy syrupu zůstaly bezvýsledny, bylo karakterisování její spojeno se značnými obtížemi. Podařilo se mi připraviti dva derivaty hydrazinové, totiž fenylosazon a difenylhydrazon ve stavu čistém, analysu dovolujícím.

Osazony připraveny známou methodou buď ze surové směsi obou cukrů konvolvulinu nebo z methylpentosy po vykvašení glukosy zbylé. Elementární analysa preparátu při 170° tajícího:

0·1847 *g* látky spáleno s práškovitým $PbCrO_4$ i poskytlo 0·4271 *g* CO_2 a 0·1165 *g* H_2O, tedy nalezeno

		Theorie vyžaduje pro methylpentosazon	hexosazon
C	63·07°/₀	63·16°/₀	60·30°/₀
H	6·94°/₀	6·43°/₀	6·17°/₀

Difenylhydrazon methylpentosy.

K přípravě jeho užito bylo zprvu syrupu, z něhož glukosa kvašením byla odstraněna. K 1 molekule cukru (hustého syrupu) přičiněna 1 mol. difenylhydrazinu (z chlorhydratu bezprostředně před pokusem uvolněného), načež přidáno tolik vroucího alkoholu (96%), až vše se rozpustilo. Směs vařena po několik hodin se zpětným chladičem v lázni vodní. Na to alkohol větším dílem oddestilován, ke zbytku vychladlému přičiněno opatrně étheru a ponecháno na chladném místě. Během 24 hodin vyloučily se nažloutlé mikroskopické krystalky difenylhydrazonu. Tyto odsáty, promyty studeným alkoholem i étherem a krystalovány z vroucího alkoholu do stálého bodu tání. Tvoří pak jehličky téměř bílé, tající při 199° (nekorrig.) Difenylhydrazon tento liší se od difenylhydrazonů jiných cukrů nápadnou svou nerozpustností, i ve vroucím alkoholu. Malá rozpustnost jeho uvedla mne na myšlénku působiti difenylhydrazinem přímo na směs cukernou z konvolvulinu a děliti vzniklé hydrazony krystalisací. Pokusy potkaly se s úplným zdarem. Dospěl jsem tak mnohem rychleji a s lepším výtěžkem k témuž difenylhydrazonu. Glukodifenylhydrazon, velmi snadno rozpustný, zůstával všechen v louzích matečných. Elementární analysa methylpentosodifenylhydrazonu stvrdila očekávané jeho složení $C_{18}N_2H_{22}O_4$:

I. 0·1958 *g* látky dalo 0·4723 *g* CO_2 a 0·1319 *g* H_2O
II. 0·1881 *g* „ „ 0·1232 *g* H_2O.

	Nalezeno I.	II.	Theorie pro difenylhydrazon methylpentosy	hexosy
C	65·77%	—	65·45%	62·43%
H	7·48%	7·27%	6·66%	6·36%

Připomínám, že spalování nikterak nebylo snadným, pro náhlé štěpení se látky při zahřívání. Bylo nutno spalovati velice zvolna, se značným kvantem $PbCrO_4$ práškovitého, kterážto poslední okolnost výsledky ve vodíku nevyhnutelně zvýšila.

Příprava ethylderivatu methylpentosy.

Abych cukr svůj srovnati mohl s chinovosou, hleděl jsem převésti jej v synthetický ethylmethylpentosid. Srovnávati cukry oba přímo nebylo dosud možno, jelikož chinovosa v práci Fischera a Liebermanna [3]) pouze svým osazonem byla karakterisována, kdežto vlastnosti příslušného ethylderivatu, chinovitu, mnohem lépe jsou známy.

---

[3]) Berl. Ber. XXVI. 2415.

24 *g* syrupu methylpentosy rozpuštěno ve 12 *g* H_2O a přičiněno v malých dávkách, za dobrého chlazení zevního a třepání celkem 144 *g* alkoholického chlorovodíka (nasyceného roztoku). Ponecháno as 24 hodin v klidu, během kteréžto doby tekutina nabyla barvy temně hnědé. Dále postupováno zcela dle methody Fischerovy i získána po odehnání etheru hustá tekutina, nažloutlé barvy, redukující roztok Fehlingův teprve po předchozím povaření se zředěnými kyselinami. Od chinovitu lišil se tento ethylglykosid značně chováním se při teplotě zvýšené, jakož i polarisací. Již málo nad 100° (v sušárně vzdušné) totiž úplně zuhelnatěl, kdežto chinovit snáší i teplotu 300°, při níž možno jej v malém množství destilovati bez rozkladu. Přibližné stanovení otáčivosti (přesné nebylo možno provésti, jelikož preparát při rozpouštění ve vodě zanechával něco zbytku, olejovitého vzhledu) prokázalo maximální α_D as $+30°$, kdežto chinovit má specifickou otáčivost mnohem vyšší, totiž $+78{\cdot}1°$.

Mimo to probíhá ethylace chinovosy s bezpříkladnou hladkostí, kdežto moje methylpentosa poskytovala vedle skrovného výtěžku ethylderivatu velmi mnoho mazů.

Štěpení difenylhydrazonu.

K čistému cukru hleděl jsem dospěti štěpením difenylhydrazonu methodami Herzfeldovou i původní Fischerovou. Při zkoušení methody Herzfeldovy (varem s alkoholickým roztokem benzaldehydu) ukázalo se zajímavé, ovšem nemilé faktum, že štěpení nastává jen ve velice skrovné míře a že největší díl difenylhydrazonu (ač benzaldehyd byl v přebytku) zůstává nezměněn. Vysvětluji si úkaz ten velikou nerozpustností užitého difenylhydrazonu u porovnání s benzylidendifenylhydrazonem, snáze rozpustným. Štěpicí methoda Herzfeldova nemá dle všeho tak všeobecné platnosti, jak by se zdálo vysvítati z práce Lobry de Bruyna a Alberdy van Eckensteina [4]) o substituovaných hydrazonech cukrů.

Štěpení difenylhydrazonu methodou Fischerovou poskytlo pouze mazy, ač pracováno bylo za výborného chlazení a přesně dle předpisů, udaných pro štěpení fenylhydrazonů.

Skrovného množství cukru, z difenylhydrazonu benzaldehydem uvolněného, užil jsem k přípravě fenylosazonu. Tento tál po překrystalování z alkoholu při 167° až 168°, tedy opět zcela blízko bodů tání osazonů z cukru surového připravených. Shoda tato jest důležita,

[4]) Rec. des travaux chim. des Pays Bas. XV.

vždyť cukr z nejčistšího difenylhydrazonu činidlem tak mírným, jako jest benzaldehyd, odštěpený, jest jistě již velmi blízek úplné čistotě.

Otáčivost methylpentosy z konvolvulinu.

Jelikož cukr dosud v krystalické formě nebyl získán, mohu uvésti pouze přibližné stanovení rotace, tak jak vyplývá 1. z analysy směsi cukerné z konvolvulinu odštípnuté 2. z určení provedeného na syrupu, glukosy (kvašením) zbaveného.

Kvantitativní stanovení methylfurolu prováděno bylo methodou, kterouž jsem roku předloňského ve Zprávách této společnosti byl popsal. [5]) Současně vždy stanoveno množství redukujícího cukru v témž syrupu, při čemž užito methody Allihnovy a výsledky přepočteny (ovšem s malou chybou) na „redukující cukr" dle tabulky pro glukosu.

Nalezena byla čísla následující:

Redukující cukr syrupu první preparace (kvašení nepodrobený), poskytl methylfurolu . . . . 26·8%

Redukující cukr syrupu, připraveného methodou Taverne-ovou (kvašení nepodrobený), dal methylfurolu . . . . . 27·5%

Z toho soudil jsem, že oba cukry jsou v konvolvulinu původně zastoupeny nejspíše v poměru 2 molekul methylpentosy k 1 mol. d-glukosy, kterážto směs by měla theoreticky poskytnouti 25·8% methylfurolu.

Specifická otáčivost cukerné směsi té stanovena rovněž po předchozím určení redukujícího cukru (methodou Allihnovou) i nalezeny výsledky dobře se shodující, ač určování provedeno bylo s preparáty různými:

Syrup ze štěpení konvolvulinu 10% H_2SO_4 resultující, prokázal . . . . $\alpha_D = + 40{\cdot}5^0$

Syrup podobně připravený, ale mnohonásobně čistěný (srážením etherem, čeřidlem) měl . . . . . . $\alpha_D = + 40{\cdot}47^0$

Syrup methodou Taverne-ovou ($^1/_2$%ní H_2SO_4) získaný, prokázal . . . . $\alpha_D = + 41{\cdot}2^0$

Určena dále otáčivost syrupu po předchozím kvašení či po odstranění d-glukosy, i shledáno $\alpha_D = + 35{\cdot}9^0$. Že redukující cukr syrupu tohoto byl téměř pouhou methylpentosou, dokázáno kvantita-

---

[5]) Věstník Král. České Spol. náuk 1897, LX.

tivním stanovením methylfurolu, jehož vzniklo z 0·4433 *g* redukujícího cukru . . . . 39·2%,
kdežto čistá methylpentosa vyžaduje . . . . 39·8%,
tedy jen o málo více.

Přijme-li se číslo 35·9, pokusem nalezené, za přibližnou rotaci methylpentosy z konvolvulinu, vyžaduje syrup složený z 2 molekul methylpentosy této a 1 mol. d-glukosy theoretickou otáčivost as $\alpha_D = + 41·7^0$, kdežto průměr uvedených již určení jest $\alpha_D = + 40·9^0$. Jest tedy nalezená rotace methylpentosy té kolem $+ 36^0$.

Srovnáme-li vlastnosti methylpentosy z konvolvulinu i její derivatů se čtyřmi dosud známými methylpentosami, seznáme:

1. že liší se cukr tento otáčivostí svou (as $+ 36^0$) od:
   fukosy ($\alpha_D =$ as $- 77^0$)
   rhamnosy ($\alpha_D = + 9·4^0$)
   isorhamnosy ($\alpha_D =$ as $- 30^0$) [6])

2. osazonem (b. t. 170°) odchyluje se značně od:
   fukosy (b. t. fukosazonu = 159°)
   chinovosy (b. t. chinovosazonu = 194°).

Mimo to taje osazon ze směsi cukrů konvolvulinu přímo získaný, při teplotě 193° až 194°. To však jest právě bod tání chinovosazonu (194°) i nelze přece za to míti, že by směs chinovosazonu s glukosazonem (b. t. 208°—210°) tála při témže stupni, jako chinovosazon sám.

3. Difenylhydrazon methylpentosy z konvolvulinu taje při 199°, tedy neméně než o 65° výše, nežli difenylhydrazon rhamnosy (b. t. 134°) a mimo to liší se od něho naprosto význačně poměry rozpustnosti ve vodě i alkoholu.

4. Od chinovosy liší se dále nesnadnou ethylací, nestálostí ethylderivatu při vyšší teplotě, jakož i mnohem nižší rotací řečeného ethylproduktu, t. j. as $+ 30^0$ proti $+ 78^0$ u ethylchinovosidu (chinovitu).

Soudím z toho všeho, že methylpentosa z konvolvulinu jest novým isomerem čtyř známých cukrů z této řady i navrhuji pro ni jméno *rhodeosa*, odvozené od „rhodeoretinu", staršího to názvu pro konvolvulin.

---

[6]) O rotaci chinovosy není v literatuře dosud zmínky. Dle písemného sdělení p. E. Fischera kvalitativné určení sice bylo svého času provedeno, ale dotyčný záznam se ztratil. Nalezl jsem na preparátu, v naší laboratoři za tím účelem vyrobeném, že chinovosa jest silně pravotočiva.

Řečený cukr jest předmětem stálého studia i hledím v prvé řadě k tomu, bych získal jej ve formě krystalické, což dle posledních pokusů bude snad možno prostřednictvím příslušného methylfenylhydrazonu.

V experimentální části práce této byl mi i tentokráte platně nápomocen přítel můj J. Šebor, začež mu tímto rád své díky vzdávám.

Chemické laboratorium c. k. české vysoké školy technické.

Résumé.

Dans un mémoire antérieur*) j'avais caractérisé le sucre résultant de l'hydrolyse de la convolvuline comme un mélange de *d-glucose* et d'un *méthylpentose.* Le travail présent, dont le but était d'éclaircir la nature de ce dernier sucre (que je n'ai jusqu' à présent pas réussi à obtenir en cristaux), a donné le résultat suivant:

1. Le pouvoir rotatoire du méthylpentose de la convolvuline $\alpha_D =$ à peu près $+ 36^0$, le sucre ne peut donc être identique au

fucose ($\alpha_D = -77^0$)
rhamnose ($\alpha_D = + 9{,}4^0$)
isorhamnose ($\alpha_D =$ à peu près -30^0).

2. Son osazone se distingue, par son point de fusion (170^0), des dérivés correspondants du fucose (p. f. 159^0) et du quinovose (p. f. 194^0).

L'osazone obtenue en partant du mélange de deux sucres de la convolvuline (glucose et méthylpentose) fond de 194^0 à 193^0, ce qui est en même temps le point de fusion de la quinovosazone. Il est difficile d'admettre qu' un mélange de quinovosazone (au p. de f. 194^0) et de glucosazone (p. f. 208^0—210^0) puisse avoir le même point de fusion que la quinovosazone seule.

3. Sa diphénylhydrazone fond à 199^0 et ne se dissout que très difficilement dans l'alcool, tandis que le dérivé correspondant du rhamnose (fondant à 134^0) est facilement soluble dans le dissolvant en question.

4. L'éthylation du sucre s'effectue très difficilement en comparaison de la facilité, avec laquelle la même réaction a lieu chez le

*) Comptes Rendus de la „Société royale bohême des sciences", 25 février 1898.

quinovose. De plus le dérivé éthylique se distingue de la quinovite (éthylquinovoside) par son instabilité à des températures plus élevées et son pouvoir rotatoire (à peu près $+30^0$) inférieur à celui de la quinovite ($\alpha_D = +78^0$)

Je conclus par cela que le méthylpentose de la convolvuline présente un nouvel isomère des quatre sucres connus de la même série et je lui propose le nom de *rhodéose* (rhodéorétine = convolvuline).

Le sucre est encore à l'étude.

Nákladem Král. České Společnosti Nauk. — Tiskem dra Edv. Grégra v Praze 1899.

XVIII.

O křídovém útvaru okolí Pardubic a Přelouče.

Napsal J. V. Želízko ve Vídni.

(Předloženo dne 24. března 1899.)

V srpnu 1898 vyslán jsem byl ředitelstvem c. k. říšského geologického ústavu ve Vídni do východních Čech, abych vykořistil křídové vrstvy některých nalezišť v okolí Pardubic a Přelouče pro sbírky jmenovaného ústavu. Navštívil jsem z dřívějších dob již známá naleziště zkamenělin: Srnojedy, Lány na Důlku a Krchleby, jakož i nová naleziště u Valů, Lepejovic, Mokošína a Přelouče objevená J. J. Jahnem, kterýž mně ochotně po naznačených nalezištích osobně provedl a poskytnul mi laskavě mnohé vzácné pokyny co do stratigrafie křídového útvaru východních Čech. Za to jemu jakož zejména řediteli c. k. říšského geologického ústavu, panu dvornímu radovi Dru. Q. Stachemu vzdávám uctivý dík za udělenou mi cestovní podporu, s níž bylo mi možno s úspěchem se zhostiti úkolu na mne vzneseného.

Okolí Pardubic a Přelouče jest částí východočeských polabských nížin, jichž podkladem jest útvar křídový.

Krajina o níž jednáme, ohraničena jest na jihozápadě prahorním pruhem Železných Hor od Heřmanova Městce přes Choltice, Lipoltice, Zdechovice a Chvaletice k Labskému Týnci. Železné Hory vyplňující téměř celou jižní část okresu přeloučského, zasahují do okresu pardubického jen svými odnoži; vlastní jich vysoký hřeben táhne se od Heřmanova Městce přes Mičov, Lichnici a Třemošnici k Labskému Týnci. Severovýchodní pata Železných Hor, bývalý břeh východočeského křídového moře, obroubena jest pobřežními usazeninami, slepenci, tu a tam velmi hrubozrnými pískovci a lupky, lignit obsahujícími. Na sever následují usazeniny hlubšího moře, jako opukový pískovec, opukový vápenec, opukový slín a jíl turonu a senonu s velice hojnou a rozmanitou změnou povahy hornin a zvířeny jednotlivých vrstev.

Vrstvy hornin, z nichž sestávají Železné Hory, zapadají na severním svahu jmenovaného pohoří na severovýchod pod útvar křídový. Čím dále na sever a severovýchod, tím hlouběji leží podklad prahorní a palaeozoický, tím mladší stupně křídového útvaru následují. Vrstvy křídového útvaru východočeského leží z části vodorovně, z části se kloní slabě k severu nebo severovýchodu. Jenom nepatrně vystupují místy na den, jsouce z větší části pokryty mladšími (třetihorními, diluviálními a alluviálními) usazeninami, místy dosti mocnými. Z té příčiny přístupny jsou pouze na příkrých stráních, vysokých březích řek a potoků, v zářezech silnic, železnic a j.

V poříčí Labe uložen všude pod naplaveninami útvar křídový, místy s vyvřelými třetihorními horninami (u Kunětic, Semtína a Spojila). Celá dolina od Král. Hradce přes Pardubice až po Labský Týnec a na sever přes Bohdaneč směrem k Chlumci n. C. utvořena jest náplavy.

V krajině, o níž jednáme, vystupují na den ponejvíce vrstvy březenské dobře znatelné ve vysokých březích Labe, Chrudimky, potoku Klešického a Nákelky, kde tvoří nejvíce holé, zvětrávající stráně (ssutiny) z nichž největší jsou Vinice u Pardubiček a její pokračování stráň nemošická, dvakačovická, stráně jezbořická, jeníkovická, žaravická a j. Opuka vrstev březenských jest jasně až tmavě šedá, měkká nebo tvrdá, lomu ponejvíce lasturnatého, někdy břidličnatého, hutnosti průměrně 2·2, z husta vodou prosáklá, rozpadávající se na vzduchu na tenké lístky až v plastický jíl. Skoro všude, kde na den vychází, obsahuje hojně zkamenělin. Nejbohatší naleziště těchto vrstev v krajině zdejší jsou Srnojedy, Lány na Důlku, Krchleby, Kunětická Hora, stráň u Podčápel a Lukovny, stráň u Pardubiček, stráň nemošická, Jestbořice, Lhota Úřetická, Mikulovice, Bezděkov, Časy, několik nalezišť v okolí Holic, Žaravice, Valy a j. U Srnojed, Podčápel, Holic a j. mění se slínovitá opuka ve vlhku v mazlavý slín a chová mnoho zkamenělin v kyz proměněných, zlatolesklých.

Korycanské vrstvy jsou zastoupeny u Spitovic, Chvaletic, Telčic, Vinařic, Lžovic u Labské Týnice, teplické u Mikulovic a bělohorské v krajině přeloučské zvláště u Mokošína a Valů.

O některých výše uvedených nalezištích křídového útvaru východních Čech pojednává již J. V. Jahn[1]), částečně též A. Frič[2]), po

[1]) Opuka ve východních Čechách. Str. 229 Praha 1869.

[2]) Studien im Gebiete der böhmischen Kreideformation. V. Priesener Schichten. Archiv der naturw. Landensdurforsch. v. Böhmen, IX. sv. 1. č. Praha 1893.

něm důkladněji J. J. Jahn[3]). O nalezišti u Srnojed a Krchleb píše poprvé J. V. Jahn ve své práci: „Opuka ve východních Čechách.“ A. Frič vedle těchto nalezišť zmiňuje se též o Lánech na Důlku, J. J. Jahn uvádí kromě toho i ostatní naleziště mnou ohledaná. Všeobecně o křídovém útvaru východních Čech pojednává zprvu M. V. Lipold[4]) po něm J. Krejčí[5]).

J. J. Jahn ve své[6]) jakož i v Rosůlkově práci[7]) podává zajímavý ideální profil severního svahu Železných Hor útvarem křídovým ve východočeské úžině polabské s tamními vyvřelými čediči a vrtanými studněmi artézskými. Neméně zajímavý jest J. J. Jahnův profil okolím Pardubic, od Kunětické Hory přes Pardubice až k Mikulovicům, zobrazený tolikéž ve výše označené práci Rosůlkově. Podávám níže výsledky své práce, jakož i seznam nalezených zkamenělin, dle pořadí mnou navštívených míst.

Mokošín.

Na jih od Přelouče, po jihovýchodní straně silnice, vedoucí z Přelouče do Mokošína, zvedá se dosti vysoký opukový kopec, jehož severní k Přelouči obrácený svah jest všecek prokopán, takže již z dálky svou bělostí jest nápadným. Opuka zdejší jest barvy světlošedé anebo žluté, místy též skvrnitá a bohatá na zkameněliny. Dle zkamenělin mnou zde nalezených a určených možno s určitostí říci, že opuky tyto náležejí vrstvám bělohorským.

Dle sdělení p. prof. Č. Zahálky shodují se zkameněliny od Mokošína nápadně s oněmi, jež zmíněný autor uvádí ze svého V. pásma

[3]) Einige Beiträge zur Kenntnis der böhmischen Kreideformation Jahrb. d k. k. geolog. Reichsanst. in Wien. Sv. 45. seš. 1. 1895. — Bericht über die Aufnahmsarbeiten im Gebiete zwischen Pardubitz, Elbe-Teinitz, Neu-Bydžov und Königgrätz in Ost-Böhmen. Verhandl. d. k. k. geolog. Reichsanst. in Wien, č. 5. 1896.

[4]) Verhandl. d. k. k geolog. Reichsanst. sv. 12. č. 1. Str. 105 — 1861 — 62.

[5]) Archiv pro přírodověd. výzkum Čech. Sekce II. Práce zeměpytného odboru v létech 1864 — 68. Předběžné poznámky.

[6]) Basalttuff-Breccie mit silurischen Fossilien in Ost-Böhmen. Verhandl. d. k. k. geolog. Reichsanst. 1896 č. 16.

[7]) Geologické poměry v hejtmanství pardubickém. Sestavil Frant. Rosůlek Přehlédl dr Jaroslav Jahn, c. k. říšský geolog ve Vídni. Kunětice, školský věstník pro okresy Pardubický, Holický a Přeloučský. R. III., č. 3. Str. 21.

(Roudnického) z Poohří, okolí Řipu a Polomených Hor[8]). Toto pásmo jest jedno z nejmocnějších v tamější krajině. Zahálka shledal mocnosť V. pásma na Roudnicku až 20 m a na Mělnicku až 30 m[9]). Pásmo V. odlišuje Zahálka jako úplně samostatné a dosud velmi málo prozkoumané; ono leží nad pásmem IV — Dřínovským a pod pásmem VI — Vehlovickým[10]). V krajinách Zahálkou výše uvedených jest vůdčí zkamenělinou V. pásma *Pecten pulchellus* Nilss., (jehož jediný exemplář jsem nalezl pouze u Valů), ku kterému se druží v Poohří *Terebratulina gracilis* Schloth., dosti hojná u Mokošína jakož i v nejbližším okolí města Přelouče, kde bělohorské vrstvy na den vycházejí. Frič ve své práci o Jizerských vrstvách[11]) uvádí z naleziště „na Vartě" u Vinar hojnou *Terebratulinu gracilis* (= *rigida*) z podkladu jizerských vrstev, tudíž z bělohorské opuky.

Opuka u Mokošína uložena jest v dosti mocných a pevných lavicích, přes to však na povrchu, jako všecky opuky okolí Pardubic a Přelouče, záhy větrá a proměňuje se v šedý či bělavý prach, za vlhka v jíl. Pevná stavebná hmota musí se v těchto krajinách z většího dílu odjinud dovážeti. Následkem zvětrání a drobivosti zdejších bělohorských opuk trpí i zkameněliny stávajíce se těžko určitelnými. Ve hlubších vrstvách, zde nepřístupných, zajisté že by se přišlo na pevný kámen ku stavbě se hodící a zachovalé zkameněliny obsahující. Již M. V. Lipold vyznačil na nejstarší geolog. mappě této krajiny, na mappě c. k. říšského geologického ústavu v okolí Přelouče některá místa (na př. Mokošín, Valy, Lepejovice), jako „Mittelquader a Pläner" odpovídající našim vrstvám bělohorským. „Oberer Pläner", jejž kreslí Lipold na dotyčné mappě jako patro vrstev Bělohorských (v úzkých pruzích u Přelouče. Valů a Lepejovic), odpovídá našim vrstvám březenským. Sledovav ve výše uvedené krajině rozšíření řečených dvou stupňů křídového útvaru, přesvědčil jsem se, že jest na mappě Lipoldově úplně správně kresleno. Krejčí[12]) na své rukopisné mappě Že-

[8]) Stratigrafie útvaru křidového v okolí Řipu. Zpráva střední hospodářské školy v Roudnici n. L za školní rok 1892—1893. Stratigrafie křidového útvaru Řipské vysočiny a Polomených hor. Věstník Král. české Spol. Náuk 1896.

Pásmo V. — Roudnické — křidového útvaru v Poohří. Věstník Král. české Spol. Náuk 1898.

[9]) Stratigrafie útvaru křidového v okolí Řipu. Str. 32.

[10]) Totéž. Str. 30.

[11]) Studien im Gebiete der böhm. Kreideform III. Iserschichten. Archiv der naturw. Landesdurchforsch. v. Böhmen. V. sv. 2. čís. Praha 1883.

[12]) Archiv pro přírodověd. prozkoumání Čech. Sekce II. Geologická mappa od prof. J. Krejčího.

lezných Hor počítá okolí Přelouče, u Mokošína i Valů ku bělohorským a malnickým vrstvám, pokrytým diluviálními a alluviálními nánosy.

Frič ve své práci o křídovém útvaru ve východních Čechách[13], píše mezi jiným následovní: „V Přelouči přijde se při kopání základů často na opuku, jejíž stáří však se pro nedostatek větší řady zkamenělin určiti nedá. Totéž platí o opukách, kreré v řečišti Labe se vyskytují blíže mlýna „na Valech".

J. J. Jahn praví ve své práci[14]), že v okolí Labské Týnice a Přelouče vůbec nenalezl bohatého naleziště zkamenělin; ještě nejspíše naleziště u Mokošína, že může nějaký materiál poskytnouti. U Mokošína nalezl jsem následující druhy zkamenělin:

I. Pisces.

Enchodus Halocyon Ag. — (Otisk kostry a operculum z menšího druhu).
Osmeroides Lewesiensis Ag. — (Šupiny.)
Cladocyclus Strehlensis Gein — (Hojné šupiny.)
Aspidolepis Steinlai Gein. — (Několik šupin.)
Mimo toho množství těžko určitelných rybích zbytků.

II. Mollusca.

1. Cephalopoda.

Sçhlönbachia Germari Reuss. — (Jediný úlomek.)

2. Gastropoda.

Scala decorata Gein. — (2 exempláře.)
Voluta elongata Sow. sp. — (1 exempl.)
Natica sp. — (1 exempl.)
Dentalium medium Sow. — (1 exempl.)

---

[13]) Studie v oboru křidového útvaru v Čechách. II. Bělohorské a Malnické vrstvy. Archiv pro přírodověd. prozkoumání Čech. IV. díl, 1. čís.

[14]) Bericht über die Aufnahmsarbeiten im Gebiete der oberen Kreide in Ostböhmen. Verhandl. d. k. k. geolog. Reichsanst. 1895. č. 6.

3. Pelecypoda.

Nucula semilunaris v. Buch. — (Dosti hojná.)
Nucula pectinata Sow. — (2 exempl.)
Nucula transiens Fr. (1 exempl.)
Leda siliqua Goldf. — (Jeden malý exempl.)
Mytilus sp. — (1 exempl.)
Tellina tenuissima Reuss. — (1 exempl.)
Inoceramus Brogniarti Sow. — (3 exempl.)
Inoceramus sp. — (1 exempl.)
Pecten curvatus Gein. — (Dosti hojný.)
Pecten Nilssoni Goldf. — (1 exempl.)
Pecten laevis Nilss. — (1 exempl.)
Lima Sowerbyi Gein. — (2 exempl.)
Lima sp. — (1 exempl.)
Ostrea (Exogyra) lateralis Nilss. — (Několik exempl.)
Venus fabacea Röm. (1 exempl.)

III. Brachiopoda.

Terebratulina gracilis Schloth. — (Dosti hojná.)

IV. Crustacea.

Bairdia subdeltoidea Münst. sp. — (Dosti hojná.)
Bairdia depressa Kf. — (Dosti hojná.)
Bairdia modeltoidea Münst. sp. — (Dosti hojná.)
Cytheridea perforata Roem. sp. — (Dosti hojná.)
Pollicipes glaber A. Röm. — (Několik dobře zachovalých exemplářů.)

V. Echinodermata.

Micraster cf. de Lorioli Nov. — (Skoro úplný exempl.)
Micraster sp. — (Hojné destičky.)
Holaster sp. — (Destičky.)

Hemiaster sp. — (Destičky.)
Phymosoma radiatum Schlüter. — (Jeden osten.)

VI. Porifera.

Rhizopotherion sp.—
Vedle toho několik těžko určitelných druhů hub.

VII. Foraminifera.

Cristellaria ovalis Reuss. — (Hojná.)
Nodosaria annulata Reuss. — (Hojná.)
Nodosaria tenuicosta Reuss. — (Hojná.)
Frondicularia Cordai Reuss. — (Hojná.)
Frondicularia Verneuilliana d'Orb. — (Hojná.)

VIII. Plantae.

Chondrites furcillatus A. Röm. — (2 exempl.)

Přelouč.

Naproti pivovaru u Přelouče, po severní straně silnice, vedoucí z Přelouče do Pardubic, objevuje se nehluboko pod ornicí opuka, nejspíše také vrstvám bělohorským náležející, v níž sebral jsem ne mnoho zkamenělin.

Opuka tato, drobící se ve velmi tenké lístky, jest barvy šedé žlutavě skvrnité, podobná hornině u Mokošína.

Jelikož mně nezbývalo mnoho času, důkladněji vrstvičku na den vycházející prokopati, byl jsem nucen spokojiti se pouze těmito zkamenělinami, za chvíli nahledanými:

I. Pisces.

Osmeroides Lewesiensis Ag. — (Hojné šupiny.)

II. Mollusca.

Pelecypoda.

Inoceramus striatus Mant. — (1 exempl.)
Pecten curvatus Gein. — (1 exempl.)
Nucula ovata Mant. — (1 exempl.)

III. Foraminifera.

Frondicularia sp. — (1 exempl.)

Valy.

Jihovýchodně od Valů, u silnice vedoucí z Přelouče do Pardubic, nalézá se dosti vysoký, z části prokopaný opukový pahorek, jehož hornina jest šedá či žlutá, místy žlutavě skvrnitá, tvořící dosti mocné a pevné lavice, jež obsahují hojnost zkamenělin; zvláště střední vrstvy jsou jimi velmi bohaté.

Opuka tato vychází i na jiných místech u Valů na den (v některých úvozech a mezích.)

Zkameněliny odpovídají nalezišti u Mokošína, avšak jeví zde větší rozmanitost v druzích, jež zvláště jsou význačné pro bělohorské vrstvy. Z toho vidno, že opuka u Valů náleží témuž horizontu jako ona u Mokošína.

Terebratulina gracilis vyskytuje se zde mnohem hojněji než v opuce mokošínské.

U Valů nalezl jsem následovní zkameněliny:

I. Pisces.

Osmeroides Lewesiensis Ag. — (Několik dobře zachovalých šupin.)

II. Mollusca.

1. Cephalopoda.

Baculites sp. — (Několik exemplářů.)

Aptychus cretaceus Münst. — (Několik dobře zachovalých exemplářů.)

2. Gastropoda.

Rissoa Reussi Gein — (1 exempl.)
Turritella multistriata Reuss. — (1 exempl.)
Scalaria cf. clementina d'Orb. — (1 exempl.)

3. Pelecypoda.

Astarte acuta Reuss. — (1 exempl.)
Spondylus latus Roem. — (1 exempl.)
Venus subdecussata A. Röm. — (1 exempl.)
Venus ovalis Sow. — (1 exempl.)
Venus sp. — (1 exempl.)
Inoceramus latus Mant. — (Dosti hojný.)
Inoceramus labiatus Schloth. sp. — (1 exempl.)
Inoceramus striatus Mant. — (Dosti hojný.)
Inoceramus Cuvieri Sow. — (1 exempl.)
Inoceramus Brogniarti Sow. — (1 exempl.)
Inoceramus sp. (Několik těžko určitelných kusů.)
Lima aspera Mant. — (1 exempl.)
Lima pseudocardium Reuss. — (1 pěkně zachovalý exemplář.)
Lima sp. — (1 exempl.)
Pecten Nilssoni Goldf. — (2 exempl.)
Pecten curvatus Gein. — (2 exempl.)
Pecten Dujardinii Röm. — (Úlomek.)
Pecten pulchellus Nilss. — (1 exempl.)
Pecten sp. — (1 exempl.)
Nucula semilunaris v. Buch — (2 exempl.)
Nucula pectinata Sow. — (1 exempl.)
Ostrea (*Exogyra*) *lateralis* Reuss. — (Několik exempl.)
Ostrea sp. — (Několik těžko určitelných kusů.)

III. Brachiopoda.

Terebratulina gracilis v. Schloth. — (Velice hojná.)

IV. Crustacea.

Bairdia subdeltoidea Münst. sp.
Cytheridea perforata Roem. sp.

V. Vermes.

Serpula gordialis Schloth. — (2 exempl.)

VI. Echinodermata.

Holaster planus Mant. — (Pěkně zachovalé destičky.)
Micraster sp. — (Těžko určitelné destičky.)

VII. Porifera.

Několik zbytků těžko určitelných hub. Mezi nimi jeden úplný, pěkně zachovalý exemplář nového druhu.

VIII. Foraminifera.

Nodosaria annulata Reuss.
Cristellaria rotulata Lam.
Frondicularia cf. Decheni Reuss.
Dentalina consobrina d'Orb.
Dentalina sp.

Lepejovice.

Jihovýchodně od Valů blíže myslivny lepejovické, ve vysokém břehu potoka vystupují na den dosti mocné vrstvy opukové, vyvinuté zvláště po pravém břehu a náležející nejspíše taktéž bělohorským vrstvám.

Kámen jest barvy šedožluté, místy i tmavošedé, podobný z části opuce u Mokošína a Valů.

Sbírání zkamenělin jest zde spojeno s velkými obtížemi, jednak tím, že potok protéká lepejovickou oboru, ohrazenou vysokým plotem, jednak také protože vrstvy, jichž patro hustě zarostlo jest stromovím a keři, jsou těžko přístupny, spadajíce kolmo do vody.

Navštívil jsem několikráte toto naleziště, avšak nalezl jsem pouze tyto zkameněliny:

I. Pisces.

Osmeroides Lewesiensis Ag. — (Jediná šupina.)
Vedle toho těžko určitelné rybí zbytky.

II. Mollusca.

Pelecypoda.

Inoceramus striatus Mant. — (1 exempl.)
Pecten squamula Lamarck. — (1 exempl.)
Ostrea (Exogyra) lateralis Nilss. — (1 exempl.)
Ostrea hippopodium Nilss. — (1 exempl.)

Lány na Důlku.

Na západ od Pardubic pod vesnicí Lány na Důlku, na levém břehu Labe nalézá se příkrá, dlouhá opuková stráň, vrstvám březenským náležející.



Ve stráni této shledal jsem následovní sled vrstev:

Vrstva základní I. Sahá hluboko pod hladinu Labe.	Kámen uložen jest zde v pevných lavicích. Jest to tmavošedá, pevná a dobře štípatelná opuka, místy prostoupá glaukonitickými shluky, pozůstávajícími ze světlošedé nebo žlutavé horniny, s temnějšími modravými skvrnami.	Nejbohatší na zkameněliny
Vrstva II.	Nemá tak pevných lavic jako vrstva předešlá. Kámen láme se zde ve zvonivé destičky. Prostoupená rovněž glaukonitickými shluky.	Bohatá na zkameněliny.
Vrstva III.	Měkký, drobivý slín*)	Obsahuje málo zkamenělin. Po- nejvíce šupiny z *Hemicyclus Streplensis* Gein. a *Cyclolepis Agassizii* Gein.
Vrstva IV. (patro).	Pevná lavice opuky, barvy poněkud světlejší než vrstvy předešlé.	Chudá na zkameněliny. Hojná *Ostrea* sp.

V glaukonitických shlucích, prostoupených I. a II. vrstvou, nenalezl jsem žádných zkamenělin, vyjma nepatrné skořápky ústřicové, přes to, že jsem množství těchto shluků rozbil.

Frič[15]), podávaje špatné jich vyobrazení, zmiňuje se i o zkamenělinách, jež obsahují. Uvádí druhy: *Turritella, Astarte, Nucula, Magas a Foraminifery.*

Zajímavý jest lučební rozbor těchto glaukonitických shluků, jejž provedl C. F. Eichleiter, a jehož výsledek uvádí J. J. Jahn ve své

*) Po stopách scaphitů a baculitů, v kyz proměněných, jsem zde marně pátral, ačkoliv J. J. Jahn je uvádí. Shledal zde tytéž formy jako před tím u Srnojed, však rozhodně již ne v takovém množství.

[15]) Priesener Schichten. Str. 44.

práci [16]). Dle lučebního rozboru Eichleiterova obsahují shluky u Lán 84·26% uhličitanu vápenatého, kdežto opuka (ku př. u Krchleb) dle analyse J. V. Jahna [17]) pouze 45% (u Srnojed 15·6%).

Z naleziště u Lán opomenul Frič uvésti seznam oněch zkamenělin, jež před léty nasbíral J. J. Jahn, věnovav je sbírkám musea král. Českého. Uvádí pouze: *Pollicipes glaber* Röm., *Scalpellum quadrantum* Darw. a *Sequoia Reichenbachi* Gein.

Později nalezl zde J. J. Jahn vedle jiných obyčejných zkamenělin březenských vrstev *Aptychus cretaceus* Münst. [18])

Níže podávám seznam mnou nalezených a určených zkamenělin *).

I. Pisces.

Hemicyclus Strehlensis Gein. — (Několik šupin; IV.)
Osmeroides Levesiensis Ag. — (Několik dobře určitelných šupin; I.)
Cyclolepis Agassizii Gein. — (Několik šupin; I.—IV.)
Vedle toho těžko určitelný žraločí obratel. — (I.)

II. Mollusca.

1. Cephalopoda.

Lytoceras Alexandri Fr. — (2 exempl., vedle jednoho *Aptychus nov. sp.*; I.)
Schlönbachia Germari Reuss. — (1 exempl.; I.)
Scaphites Geinitzii d'Orb. — (Více exemplářů; I.—II.)
Scaphites nov. sp. — (1 exempl.; I.)
Helicoceras armatum d'Orb. — (2 exempl.; I.)
Hamites bohemicus Fr. — (3 exempl.; I.)
Hamites sp. — (1 exempl.; I.)
Baculites sp. — (Několik exemplářů; I.—II.)
Aptychus radiatus Fr. — (1 exempl.; I.)
Aptychus cretaceus Münst — (1 exempl.; I.)

---

16) Einige Beiträge zur Kenntnis der böhm. Kreideformation Str. 154.
17) Opuka ve východních Čechách. Str. 231. Živa. 1869.
18) Einige Beiträge zur Kenntnis der böhm. Kreideformation. Str. 161.
*) V závorkách uvedené římské číslice udávají, ze které vrstvy dotyčné zkaměněliny pocházejí.

2. Gastropoda.

Turritella multistriata Reuss. — (1 neúplný exempl.; I.)
Scala decorata Gein. — (Dosti hojná a dobře zachovalá; I.—II.)
Natica vulgaris Reuss. — (1 exempl.; I.)
Natica Gentii Sow. — (Několik dosti dobře zachovalých exempl.; I.)
Natica sp. — (1 exempl.; I.)
Aporrhais (*Rostellaria*) *Reussi* Gein. sp. — (Několik exempl.; I.)
Aporrhais (Rostellaria) papillionacea Goldf. — (1 exempl.; I.)
Avellana Humboldti Müll. — (3 exempl.; I.)
Acteon ovum Duj. — (2 exempl.; I.)
Cerithium sp. — (1 exempl.; I.)
Trochus Engelhardti Gein. — (1 exempl.; I.)
Trochus sp. — (1 exempl.; I.)
Dentalium medium Sov. — (Velice hojná; I.)

3. Pelecypoda.

Isocardia var. gracilis Fr. — (1 úplný exempl.; I.)
Cardium semipapillatum Reuss. — (Dosti hojná; I.—II.)
Cardium sp. — (1 exempl.; I.)
Nucula semilunaris v. Buch. — (Hojná; I.—II.)
Nucula pectinata Sow. — (Nejhojnější druh z rodu Nucula; I. — II.)
Nucula cf. pectinata Sow. — (1 exempl.; I.)
Nucula transiens Fr. — (Několik exempl.; I.—II.)
Nucula ovata Mant. — (Několik exempl.; I.)
Nucula sp. — (1 exempl.; I.)
Nucula nov. sp. — (Pěkně zachovalý exemplář; I.)
Leda producta d'Orb. — (Několik exemplářů; I.)
Pectunculus lens Nilss. — (1 exempl.; I.)
Avicula Geinitzi Reuss. — (1 exempl.; I.)
Arca (*Cuculea*) *undulata* Reuss. — (Několik exempl.; I.)
Arca (*Cuculea*) *cf. undulata* Reuss. — (Pěkně zachovalý exemplář; II.)
Arca pygmaea Reuss. — (1 exempl.; I.)
Arca dictyophora Reuss. — (1 exempl.; I.)
Arca subglabra Park. sp. — (1 exempl.; I.)
Arca cf. carinata Sow. — (1 exempl.; I.)
Arca sp. — (Více těžko určitelných exempl.; I.)
Venus faba Sow. — (Několik exempl.; I.)
Venus ovalis Sow. — (1 exempl.; I.)

Venus subdecussata A. Röm. — (Několik exempl.; I.)
Venus Reussiana Gein. — (1 exempl.; I.)
Venus sp. — (1 exempl.; I.)
Modiola ornatissima d'Orb. — (1 exempl.; I.)
Lima Hoperi Desh. — (1 exempl.; I.)
Lima divaricata Duj. — (1 exempl.; I.)
Lima sp. — (1 exempl.; I.)
Inoceramus striatus Mant. — (Dosti hojný; I.—II.)
Inoceramus labiatus Schloth. sp. — (Několik exempl.; I).
Inoceramus Cuvieri Sow — (1 exempl.; I.)
Inoceramus Brogniarti Sow. — (1 exempl.; I.)
Inoceramus sp. — (Několik exempl.; I.)
Pecten curvatus Gein.. — (Dosti hojný; I.—II.)
Pecten Nilssoni Goldf. — (1 exempl.; I.)
Pecten squamula Lam. — (3 exempl.; I.)
Pecten laevis Nilss. — (2 exempl.; I.)
Pecten sp. — (1 exempl.; I.)
Ostrea (*Exogyra*) *lateralis* Nilss. — (Velice hojná; I.—II.)
Ostrea (Exogyra) conica Sow. — (2 exempl.; I.)
Ostrea semiplana Sow. — (Hojná; I.—II.)
Ostrea hippopodium Nilss. — (Několik exempl.; I.)
Ostrea cf. carinata Lam. — (Velmi dobře zachovalý exempl.; I.)
Ostrea frons Park. — (2 exempl.; I.)
Ostrea sp. — (Několik exemplářů; I. — II.—III.)

III. Crustacea.

Bairdia modesta Reuss. — (Hojná; I.)
Cytheridea perforata Röm. sp. — (Hojná; I.)
Cytherideis laevigata Röm. sp. — (Hojná; I.)
Pollicipes glaber Röm. — (Velice hojný v různých stadiích; I. II. — IV.)
Scalpellum maximum Sow. — (Hojné; I.)
Scalpellum quadrantum Darw. — (Hojné; II.)

IV. Vermes.

Serpula gordialis Schl. — (1 exempl.; I.)

V. Echinodermata.

Holaster placenta? Ag. — (Velice hojné destičky; I.—II.)
Phymosoma radiatum Schütter — (2 ostny; I.)

VI. Porifera.

Pleurostoma scyphus Počta — (1 exempl.; I.)

VII. Foraminifera.

Cristellaria macrodisca Reuss. — (Hojná; I.—II.)
Cristellaria lepida Reuss. — (Hojná; I.)
Cristellaria rotulata d'Orb. — (Hojná; I.)
Cristellaria var. rotulata d'Orb. — (Hojná; I.)
Cristellaria sp. — (Hojná; I.)
Frondicularia inversa Reuss. — (Hojná; I.—II.)
Frondicularia Cordai Reuss. — (Hojná; I.—II.)

VIII. Plantae.

Neurčitelné rostlinné zbytky.

Krchleby.

Nedaleko Lán, právě v místech kde trať státní dráhy přetíná potok Podolku u vesnice Krchleb, objevují se ve břehu potoka opětně březenské vrstvy, sahající hluboko pod dno jeho. Slín těchto vrstev jest téže tmavošedé barvy jako základní vrstvy u Lán, je ale písčitější. Glaukonitické shluky, prostupující slín tento jsou barvy světlošedé, ne již tak glaukonitické jako u Lán. Pan dr. J. J. Jahn sdělil se mnou, že nalezl ve shlucích u Krchleb zkameněliny: *Schlönbachia Germari* Reuss. a velký exemplář *Turritella multistriata* Reuss. Vedle J. J. Jahna [19] pojednává šíře o opuce krchlebské J. V. Jahn [20], který

[19]) Totéž. Str. 161.
[20]) Opuka ve východních Čechách. Str. 231.

ji shledal složenou z dosti hrubých zrn, mezi nimiž se nacházejí četné částky černé, uhelnaté, obsahující množství *Cytherin* a *Cristellarií*, jakož i lupínky bílé slídy.

Při lučebním zkoumání, jak již výše podotknuto, shledal J. V. Jahn 45% uhličitanu vápenatého, jest tudíž opuka tato nejbohatší na vápno ze všech opuk okolí pardubického.

J. V. Jahn shledává nápadnou, takořka úplnou souhlasnot opuky krchlebské se základní opukou srnojedskou se stránky stratigrafické i palaeontologické.

První dny mé návštěvy zde byla kořist palaeontologická velice skrovná, přes to, že jsem nechal mnoho kamene v potoce vylámati a rozbíti. Následovní pak dny po nastalém dešti voda značně stoupla, takže na další práci zde nebylo ani pomyšlení.

J. V. Jahn ve své práci[21] uvádí hojnost zkamenělin od Krchleb, též i J. J. Jahn[22], z téhož naleziště uvádí 28 druhů. Počet jich zajisté by se rozhojnil, kdyby byl Frič uvedl seznam zkamenělin J. J. Jahnem sbíraných a sbírkám musea Král. Českého věnovaných.

Nalezl jsem zde pouze následovní druhy:

I. Mollusca.

1. Cephalopoda.

Baculites sp. — (3 exempláře.)

2. Pelecypoda.

Arca (Cucullaea) undulata Reuss. — (1 exempl.)
Anomia sp. — (1 exempl.)
Pecten serratus Nilss. — (1 exempl.)
Pecten curvatus Gein. — (2 exempl.)
Pecten Nilssoni Goldf. — (2 exempl.)
Ostrea hippopodium Nilss. — (1 exempl.)
Ostrea sp. — (1 exempl.)

II. Crustacea.

Pollicipes glaber Röm. — (2 exempl.)

[21]) Totéž Str. 231.
[22]) Einige Beiträge zur Kenntnis der böhm. Kreideformation. Str. 161.

III. Echinodermata.

Micraster sp. — (Zbytky.)

Srnojedy.

Naleziště toto leží mezi vesnicemi Srnojedy a Rosicemi, na levém břehu Labe západně od Pardubic. Pozůstává ve strmé, slinité stráni pobřežní, náležející březenským vrstvám, jichž uložení lze zde velmi dobře sledovati.

Základ tvoří temnošedá, tvrdá opuka, sahající pod dno Labe. V opuce této nenalezl jsem žádných stop po zkamenělinách.

Tolikéž následující vrstva obsahuje málo zkamenělin; nalezl jsem v ní pouze druh *Nucula* sp. Vrstva tato liší se od předešlé velmi dobře jednak tím, že neobsahuje tak pevné lavice jako vrstva základní. jednak tím, že barva horniny, štípající se ve velice tenké a měkké lístky, jest světlejší.

Za to vrstva následující (třetí), jest velice bohatá na zkameněliny. Od vrstvy předešlé liší se tím, že obsahuje zkameněliny v kyz proměněné, zvláště pěkně zachovalé bacullity, scaphity, hamity, gastropody, korále a j., vedle zvětralých kostí ještěrů *Iguanodon*. Ve slínu této vrstvy objevují se hojné shluky limonitové s krystally sádrovce a bledožluté „cicváry".

Zkameněliny, jež jsem zde nalezl, ač na několik málo druhů jsou tytéž, jež uvádí od Srnojed J. V. Jahn [23], A. Frič [24], a J. J. Jahn [25]. J. J. Jahn ve výše uvedené práci počet jich zdvojnásobil, uváděje odtud přes 40 druhů. K vůli doplnění seznamu zkamenělin v práci J. J. Jahna od Srnojed uvedených, přidávám následující mnou nalezené zkameněliny:

Otodus appendiculatus. Ag — (1 exempl.)
Trochus sp. — (Více těžko určitelných kusů)
Trochocyathus nov. sp. — (Velice pěkně zachovalý exemplář nového druhu.)

---

[23]) Opuka ve východních Čechách. Str. 230.
[24]) Priesener Schichten.
[25]) Einige Beiträge znr Kenntnis der böhm. Kreideformation. Str. 159.

Nákladem Královské České Společnosti Náuk. — Tiskem dra Ed. Grégra v Praze 1899.

XIX.

Resultate der mykologischen Durchforschung Böhmens im Jahre 1898.[1])

I.

Von **Franz Bubák** in Rovensko.

(Vorgelegt den 14. April 1899.)

Die vorliegenden Resultate habe ich um die *Perisporiaceen* erweitert; nach und nach werden auch die anderen Familien der Pilze folgen. Beiträge sandten mir folgende Herren:

Kabát J. E., Zuckerfabriksdirektor in Welwarn, lieferte eine reiche und prachtvoll ausgestattete Collection vou 380 Nummern, darunter eine grosse Zahl für Böhmen neuer Arten. Er sammelte hauptsächtlich in der Umgegend von Welwarn, dann um Turnau und im Riesengebirge (*K.*)

Mühlbach J. MUDr., Stadtarzt in Chotěboř, schickte einige Arten von Chotěboř und Rakonitz.

Wiesbaur J. P. S. J., Gymnasialprofessor in Duppau, sandte einige Pilze aus der Umgegend von Duppau und Karlsbad.

Magnus P. Dr., Universitätsprofessor in Berlin, theilte einige Arten mit, die er selbst in Böhmen sammelte.

Blažka Fr., Conchyliolog und Schriftsteller in Prag, sandte mir den Uromyces Erythronii von Davle. Allen genannten Herren spreche ich meinen verbindlichsten Dank aus.

Ich selbst sammelte in Nordböhmen bei Turnau, Rovensko, Semil, Eisenbrod, Tannwald und im Riesengebirge.

---

[1]) Die früheren Resultate siehe: Verhandlungen der zool.-bot. Gesellschaft in Wien, Band XLVII., 1897, Heft 4. und Band XLVIII., 1898, Heft 1.

Aus der erschienenen Litteratur beziehen sich auf Böhmen theilweise meine Abhandlungen:

1. *Ueber die Uredineen, welche in Europa auf Crepis-Arten vorkommen.* Verhandlungen des naturforschenden Vereines in Brünn 1898.

2. *O rezích, které cizopasí na některých Rubiaceích* (Ueber einige Rubiaceen-Uredineen). In diesen „Sitzungsberichten" 1898.

Jene Arten, welche in den früheren Beiträgen nicht vorkommen, sind mit einem Sternchen (*) bezeichnet. Neu wurden aufgestellt: *Aecidium Bubakianum* Juel, *Aec. Kabatianum* Bubák und *Caeoma Kabatianum* Bubák. Die letztgenannte Species gehört zu *Gymnoconia Cirsii lanceolati* (Schröter) Bubák.

Sehr verbunden bin ich den Herrn: Prof. Dr. P. Magnus in Berlin, Dr. O. Juel in Upsala und Dr. P. Dietel in Reichenbach für gefällige Zusendungen von verschiedenem Material, welches ich zum Vergleich brauchte, wofür ich allen genannten Herrn bestens danke.

Chytridiaceae.

*1. *Synchytrium Taraxaci* De Bary et Wor. Rovensko auf *Taraxacum officinale.*

*2. *S. anomalum* Schröter. Gross-Skal auf *Adoxa moschatelina* auf einigen Stellen, einmal auch mit dem Aecidium zu Puccinia albescens (30./V.).

*3. *S. Anemones* (De Bary et Wor.) Wor. *Anemone nemorosa*: Smečno (K. 373), „Sumpf" bei Harta (leg. Cypers! sub nom. „Urocystis Anemones Pers."). Wittingau (Weidmann)! *Anemone ranunculoides*: Weltrus (25./V., K. 374).

*4. *Urophlyctis pulposa* (Wallr.) Schröt. Bei Karlsbad auf *Chenopodium urbicum* (Magnus)!

*5. ***Cladochytrium graminis*** Büsgen in Cohn's „Beiträge zur Biologie der Pflanzen." Vol. IV. pag. 280. Breslau 1887. Diese sehr seltene Chytridiacee fand zuerst de Bary in der Wurzel einer Graspflanze; seine Praeparate und Zeichnungen untersuchte Büsgen und stellte die Art auf. Später fand dieselbe Lagerheim [2]) in Baden in den Blättern von *Dactylis glomerata* und noch eines anderen unbestimmbaren Grases, dann Krieger [3]) in Sachsen

[2]) Lagerheim Gustav: Neue Beiträge zur Pilzflora von Freiburg und Umgebung. Mitteilungen des badischen bot. Ver. Nr. 55, 56. Freiburg 1888.

[3]) Krieger: Fungi saxonici Nr. 441.

in den Blättern von *Alopecurus pratensis* und im vorigen Jahre *ich* in *Böhmen* und zwar beim Dorfe Sejkořice nächst Rovensko ebenfalls auf einem unbestimmbaren Grase, möglicher Weise einer Agrostis-Art. Durch die Güte des Herrn Prof. P. Magnus konnte ich auch den sächsischen, und die des H. Paul Sydow den badischen Pilz untersuchen; leider waren alle, auch meine Exemplare ohne Wurzeln gesammelt. Obwohl ich eine grosse Anzahl von Schnitten verfertigte, so konnte ich doch weder in den jüngsten Blättern, noch in älteren eine Spur vom Mycelium finden: dasselbe muss also sehr vergänglich sein. Ich lasse hier eine vollständige Diagnose dieser Art folgen:

Das *Mycel* besteht aus dünnen Fäden mit Anschwellungen, welche den Sammelzellen des Cladochytrium Butomi ähnlich sehen (Büsgen l. c.). Die *Dauersporen* entstehen *einzeln* in den Parenchymzellen; sie sind kuglig, eiförmig oder ellipsoidisch, an einer Stelle abgeplattet und eingedrückt, gelbbraun, mit glatter, spröder bis 2·5 *m* dicker Membran, 27—45 *m* lang, 18—33 *m* breit und mit einem gelben Oel gefüllt.

Der Pilz erscheint auf den Blättern zwischen den einzelnen Gefässbündeln in langen parallelen Streifen von rothbrauner Farbe; diese Streifen sind der Länge nach zerrissen und die Sporen liegen in den Rissen frei. Da sie ziemlich kleiner sind als die Zellen, in denen sie entstehen, so üben sie auf die Zellmembranen und auf die Epidermis keinen Druck aus. Wie kommt es daher, dass die Sporen doch frei in den Rissen liegen? Ich stelle mir die Sache folgendermassen vor: Die sporenführenden Zellen sind immer grösser als diejenigen, die vom Pilze nicht angegriffen wurden; durch den Druck dieser vergrösserten Zellen zerreisst die Epidermis. Nachdem die Sporen reif sind, sterben auch ihre Nährzellen ab, und die Membranen derjenigen Zellen, welche sich in den Rissen befinden, werden durch äussere Einflüsse vollständig zerstört, so dass die Sporen dann ganz lose liegen. Ob die Art wirklich zu Cladochytrium gehört lasse ich unentschieden, da man das Mycel bisher nicht sicher kennt und die Art der Keimung vollständig umbekannt ist. Bemerkenswert ist es aber immerhin, dass bei allen anderen Arten dieser Gattung die Sporen immer von der Epidermis und von den Membranen ihrer Nährzellen umschlossen bleiben, ja auch bei Cladochytrium Gerhardti (Schröter) A. Fischer, welches ebenfalls auf Gramineen (auch Alopecurus!) vorkommt. Die von Cl. graminis befallenen Gräser gelangen niemals

zur Blüte und sterben endlich ab. Der Pilz erscheint im Juli und August.

Peronosporaceae.

1. *Cystopus candidus* (Pers.) Lév. *Capsella bursa pastoris*: Welwarn (4./6., K. 343); *Cardamine amara*: Roketnice bei Gross Skal (2./9.).
2. *C. Tragopogonis* (Pers.) Schröt. *Centaurea Scabiosa*: Rovensko; *Cirsium arvense:* Welwarn (K. 336); *Cirsium canum:* Ktová b. Rovensko; *Cirsium oleraceum:* Welwarn (K. 327), Slaná bei Semil; *Scorzonera hispanica* cult.: Gross Skal, im Bräuhausgarten: *Tragopogon majus*: Welwarn (K. 324), *Tragopogon pratense*: Welwarn (K. 338), Rovensko.
3. *C. Bliti* (Biv.-Bern.) Lév. *Amarantus retroflexus:* Welwarn (K. 321).
4. *Plasmopara pusilla* (De Bary) Schröt. *Geranium pratense:* Welwarn (K. 340), Gross Skal, Rovensko; *Geranium silvaticum*: Wurzelsdorf am Fusse des Riesengebirges.

*5. *Pl. nivea* (Unger) Schröt. *Aegopodium Podagraria*: Gross Skal; *Angelica silvestris:* Neuwelt im Riesengebirge; *Cerefolium silvestre:* Welwarn (K. 320); *Foeniculum capillaceum*: Gross Skal, im Bräuhausgarten; *Pimpinella magna:* „Farské Struhy“ bei Rovensko; *Pimp. Saxifraga*: an den Roketnicer Teichen nächst Gross Skal.

6. *Pl. densa* (Rabh.) Schröt. Welwarn (K. 341) auf *Euphrasia odontites.*
7. *Bremia Lactucae* Regel. *Cirsium canum*: Welwarn (K. 326); *Cirs. lanceolatum:* Welwarn (K. 167) mit dem Aecidium zu Puccinia Cirsii lanceolati; *Lampsana communis*: Welwarn (K. 346). *Senecio silvaticus*: Friedrichsthal im Riesengebirge (K. 294); *Senecio vulgaris*: Welwarn (K. 339); *Sonchus levis:* Welwarn (K. 332).

*8. *Peronospora Dianthi* De Bary. Bei Welwarn (K. 329) auf *Melandryum noctiflorum.*

*9. *P. Calotheca* De Bary. Mühlhausen b. Kralup (K. 334) auf *Galium silvaticum.*

*10. *P. Alsinearum* Casp. *Cerastium triviale*: Gross Skal, Rovensko; *Stellaria media:* Rovensko.

*11. *P. Myosotidis* De Bary. *Lithospermum arvense:* Rovensko; *Myosotis sparsiflora:* Weltrus (K. 333.)

*12. P. *Trifolium* De Bary. *Medicago sativa:* Rovensko; *Trifolium medium*: Rovensko.

*13. P. *Dipsaci* Tul. Bei Welwarn auf *Dipsacus silvestris* (20.8. K. 325).

*14. P. *arborescens* (Berk.) De Bary. *Papaver argemone:* Welwarn (K. 319); *Pap. dubium:* Welwarn (K. 328).

*15. P. *affinis* Rosm. Bei Welwarn auf *Fumaria Vaillantii* (1./6., K. 345.)

16. P. *effusa* (Grev.) Rabh. *Atriplex patula:* Slaná, Bořkov, Semil; *Chenopodium album:* Welwarn (K. 335); *Chenop. ficifolium*: Welwarn (K. 342); *Spinacia oleracea*. Welwarn (K. 322).

*17. P. *grisea* Unger. *Veronica Beccabunga:* Gross Skal, viel verbreitet bei Rovensko; *Veronica serpyllifolia:* Aubachsteg bei Duppau (Wiesb).

*18. P. *Ficariae* Tul. *Ranunculus bulbosus:* Rovensko; *Ranunculus repens*: Welwarn (K. 330).

*19. P. *Schleideni* Unger. Gross Skal: im Bräuhausgarten auf cult. *Allium Cepa* (25./9.).

*20. P. *conglomerata* Fuckel. Bei Welwarn auf Geranium pusillum (9./5., K. 323).

21. P. *parasitica* (Pers.) Tul. Bei Welwarn auf *Capsella bursa pastoris* (K. 331), *Cardaria draba* (K. 344), *Neslia paniculata* (K 337).

*22. P. *alta* Fuckel. Bei Rovensko auf *Plantago major* (30./5.).

Protomycetaceae.

*1. *Protomyces macrosporus* Unger. *Aegopodium Podagraria*: Gross Skal (18./6.), Welwarn (5./8., K. 317).

Ustilaginaceae.

1 *Ustilago longissima* (Sow.) Tul. *Glyceria aquatica*: Bei Welwarn (K. 313); *Glyc. fluitans*: Studené b. Rovensko, Wurzelsdorf im Riesengebirge.

2. *U. hypodytes* (Schlecht.) Wint. Bei Welwarn auf *Triticum repens* (14./6., K. 311).

3. *U. Ischaemi* Fuckel. *Andropogon ischaemum*: Bei Welwarn (K. 306), Teplitzer Schlossberg (Magnus)!

4. *U. nuda* (Jens.) Kell. et Swingle. *Hordeum distichum*: Welwarn (K. 312).

5. *U. Hordei* (Pers.) Kell. et Swingle. *Hordeum distichum*: Um Rovensko viel (1./8.), b. Welwarn (18./6. K. 309).
6. *U. Avenae* (Pers.) Jens. Bei Welwarn auf *Avena sativa* (K. 316).
*7. *U. levis* (Kell. et Swingle) Magnus. Bei Rovensko auf *Avena sativa* selten (1./8.)
*8. *U. perennans* Rostrup. Bei Welwarn auf *Arrhenatherum avenaceum* (7./6., K. 305).
*9. *U. Tritici* Jens. *Triticum vulgare:* Welwarn (K. 314), bei Rovensko viel verbreitet.
*10. *U. anomala* J. Kunze. *Polygonum dumetorum:* Dorf Žlábek bei Rovensko (4./8.).
*11. *U. major* Schröt. Bei Welwarn auf Silene Otites (7./7. K. 302).
*12. *U. Tragopogis pratensis* (Pers.) Wint. *Tragopogen pratense*: Welwarn (28./7., K. 304), Saarweg bei Duppau (26./5., Wiesb.)!
13. *Sphacelotheca Hydropiperis* (Schum) de Bary. Gross Skal; im Bräuhausgarten auf *Polygonum Hydropiper*.
14. *Tilletia Tritici* (Byerk.) Wint. *Triticum vulgare*: Gross Skal (K. 315); diese Ustilaginee war im J. 1898 bei Rovensko viel verbreitet, auf manchen Feldern waren bis $^3/_4$ aller Aehren angegriffen und vollkommen vernichtet. Sehr oft mit Puccinia glumarum Eriks et Henn. zusammen.
*15. *Urocystis occulta* (Wallr.) Rabh. *Secale cereale*: Welwarn (17./6., K. 310).
*16. *Ur. Colchici* (Schlecht.) Rabh. In den Blättern von *Colchicum autumnale* bei Welwarn (24./5., K. 303).
17. *Ur. Anemones* (Pers.) Schroet. *Anemone nemorosa:* Bei Smečno mit Aecidium leucospermum (K. 308); *Hepatica triloba*: Mühlhausen b. Kralup (26./5., K. 301).
18. *Entyloma serotinum* Schroet. Gross Skal: auf *Symhytum officinale* im Bräuhausgarten.
*19. *E. Ranunculi* (Bon.) Schroet. *Ranunculus sceleratus*: Bei Welwarn (11./6., K. 307).
*20. *E. Chrysosplenii* (Berk. et Br.) Schroet. Neuwelt im Riesengebirge auf *Chrysosplenium alternifolium* (21./8.).
*21. *E. Calendulae* (Oud.) De Bary. Gross Skal auf *Hieracium murorum* (30./5.).
*22. *E. microsporum* (Ung.) Schroet. *Ranunculus repens:* Bei Rovensko, Ktová, Nový mlýn, Gross Skal (August).
*23. *Tuberculina persicina* (Dittm.) Sacc. Bei Welwarn auf *Euphorbia*

cyparissias im Aecidium zu Uromyces striatus (17./5. K. 275 pro parte).

Uredinaceae.

1. *Uromyces Fabae* (Pers.) De Bary. *Luthyrus vernus:* Mühlhausen bei Kralup (K. 232); *Vicia cracca*: Welwarn (K. 376); *V. Faba*: Welwarn (K. 21, 193); *V. sativa*: Welwarn (K. 184); *V. sepium:* Sazená bei Welwarn (K. 130), Chotěboř (Dr. Mühlbach)!

*2. *U. Limonii* (DC.) Lév. Chržín bei Welvarn auf *Armeria vulgaris* (K. 144.)

3. *U. Polygoni* (Pers.) Fuck. *Polygonum aviculare:* Rovensko (I., 30./5.; III., 31./8.), Welwarn (K. 19), Mühlhausen bei Kralup (K. 36).

4. *U. Silenes* (Schlecht.) Fuckel. „Bora" bei Rovensko auf *Silene nutans.*

5. *U Trifolii* (Hedw.) Lév. *Trifolium fragiferum*: Welwarn (II., III., K. 85); *Trif. hybridum* II., III.: Welwarn (K. 114), Rovensko; *Trif. repens* III.: Welwarn (K. 268), Rovensko.

*6. *U. Valerianae* (Schum.) Fuckel. *Valeriana dioica:* Chotěboř (I., Mai, Dr. Mühlbach), Slaná bei Semil II., 4./8.), Bora und Studené bei Rovensko (II., III., 13./8.).

7. *U. Geranii* (DC.) Otth. et Wartm. *Geranium pratense*: Welwarn (I., 3./5., K. 35); *Geranium palustre:* Mšeno bei Budyně (III., 16./8., K. 82), Kokořín (I., II., III., 30./5., K. 175).

8. *U. Betae* (Pers.) Tul. *Beta vulgaris*: Újezd b. Rovensko (II., III., 21./10.), Welwarn (I., 1./5., K. 73; II., III., 25./9., K. 300).

9. *U. Dactylidis* Otth. *Ranunculus repens*, I.: Welwarn (K. 267); *Dactylis glomerata*, II., III.: Welwarn (K. 119), „Farské Struhy" bei Rovensko.

10. *U. Poae* Rabh. *Ranunculus ficaria*, I.: Weltrus (K. 28).

11. *U. Pisi* (Pers.) De Bary. *Euphorbia esula*, I.: Welwarn (K. 43), Engelhaus bei Karlsbad (Wiesb.); *Lathyrus pratensis*, II., III.; Sazená bei Welwarn (K. 123): *Pisum sativum*, II., III.: Welwarn (K. 12).

12. *U. striatus* Schroet. *Euphorbia cyparissias*, I.: Welwarn (K. 275); bei Welwarn auf *Ervum lens* (II., III., K. 270), *Medicago falcata* (II., III., K. 186), *Med. lupulina* (II., III., K. 134), *Med. minima* (II., K. 206), *Trifolium agrarium* (III., K. 107) und *Trif. arvense* (III., K. 94).

*13 *U. Veratri* (DC.) Wint. Auf. *Veratrum Lobelianum* im Riesen-

gebirge, II., III.: Kessel (K. 290); Harrachsweg, Pantschewiese, Elbewiese, Elbefallbaude.

14. *U. lineolatus* Desm. *Scirpus maritimus*, II., III.: Welwarn (5./8., K. 142).

15. *U. Rumicis* (Schum.) Wint. *Rumex obtusifolius,* II., III.: Bei Slaná, Bořkov, Semil; Welwarn (K. 153).

16. *U. Alchemillae* (Pers.) Schroet. *Alchemilla vulgaris:* Chotěboř (Dr. Mühlbach)! Duppau: Pfarrhofgarten, Aubachleiten, Solmus bei Karlsbad (P. Wiesb.)! Bořkov bei Semil, Schumburg, Příchovic, Wurzelsdorf, Neuwelt; Spindlerbaude (K. 277), Kessel (K. 283).

17. ***U. Genistae tinctoritae*** (Pers.) DC. *Cytisus Laburnum:* Lešany bei Welwarn (III., K. 83); *Onobrychis viciaefolia*: Welwarn (II., III.. 20./9., K. 228). Auf. *Onobrychis viciaefolia* kommen ganz bestimmt zwei Uromyces-Arten vor und zwar:[4]) *Ur. Trifolii* (Hedw.) Lév. und *Ur. Genistae tinctoriae*[5]). Die Teleutosporen der ersten Art sind ganz glatt. Diese lagen dem H. Prof. Magnus aus Graubünden[1]) vor, welcher sie zu Ur. Genistae tinctoriae (nach Schröter's Beurtheilung) zog, freilich mit berechtigtem Zweifel. Auch P. Hariot[2]) hatte solche Sporen vor sich und stellte sie ganz richtig zu Ur. Trifolii. Mir liegen aber Teleutosporen vom Typus des Ur. Genistae tinctoriae vor, also *mit kleinwarzigem, am Grunde mit kurzen strichförmigen Verdickungen versehenem Epispor.*

*18. *Ur. Anthyllidis* (Grév.) Schröt. *Anthyllis vulneraria:* Welwarn (K. 225), öfters bei Rovensko; *Ononis spinosa:* Welwarn (K. 233).

*19. *U. Schroeteri* De Toni. *Melandryum pratense*, II., III.: Welwarn (28./7., K. 89).

*20. *U. Behenis* (DC.) Unger. Silene inflata, I.: Mířovice bei Weltrus (1./10. 1897, K. 221).

21. *U. Scrophularie* (DC.) Berk. et Br. *Scrophularia nodosa*, I., III.: Turnau (16./6., K. 57).

*22. *U. minor* Schröt. *Trifolium montanum,* III: Mühlhausen bei Kralup (K. 297).

23. ***U. Ervi*** (Wallr.) Plowr. *Vicia hirsuta:* Bei Rovensko fand ich

---

[4]) Magnus P.: Erstes Verzeichniss der im aus dem Kanton Graubünden bekannt gewordenen Pilze. XXXIV. Jahresb. d. naturf. Gesellsch. Graubündens. Chur 1890. Sep. pg. 13, 14.

[5]) Hariot P.: Les Uromyces des Légumineuses. Revue mycologique. Toulouse XIVe. année, 1892 Nr. 1 pg. 12.

diese Art *mit massenhaft entwickelten Uredosporen*, freilich auch Aecidien u. Teleutosporen. Zu Uromyces Fabae, wie es P. Hariot l. c. will, kann man diese Art keineswegs stellen, denn sie ist durch die das ganze Jahr hindurch sich selbst reproducierende Aecidiengeneration sehr gut charakterisiert. Křečovice b. Rovensko (I., III. 31./8.), Nový mlýn (I. 2./9.).

*24. *U. Erythronii* (DC) Passerini. *Erythronium dens canis*, I.: Medník bei Davle am Anfange des Monates April (Fr. Blažka misit)!

*25. *U. excavatus* (DC.) Magnus. Mühlhausen bei Kralup auf Euphorbia Gerardiana spärlich (III., 21./5., K. 69).

*26. *U. Ficariae* (Schum.) Lév. Welwarn auf Ranunculus Ficaria (K. 13).

*27. *U. scutellatus* (Schrank.) Wint. Mühlhausen bei Kralup auf Euphorbia cyparissias (21./5., K. 75).

*28. *Schroeteriaster alpinus* (Schroet.) Magnus (Uromyces alpinus Schröt.). Riesengebirge: Spindelmühle auf *Rumex alpinus* (II., nach mündlicher Mitteilung des H. P. Hennings).

29. *Puccinia Galii* (Pers.) Schweinitz. *Asperula cynanchica:* Volovice bei Welwarn (III., K. 196); *Galium mollugo,* II., III.: Welwarn (K. 213), Kačiner Park b. Kuttenberg (1853, leg. Peyl, vidi in herb. d. naturf. Ver. in Brünn), Křečovice bei Rovensko, Bořkov b. Semil; *Gal. silvaticum:* Mühlhausen b. Kralup (I., K. 78; III., K. 37); *Gal. verum:* Welwarn (I., K. 218; III., K. 254), Babylon bei Rovensko.

*30. *P. Helianthi* Schweinitz. Gross Skal: Im Bräuhausgarten auf cult. *Helianthus annuus* (II., III., 25./9.)

31. *P. obtusa* Schroet. Mühlhausen bei Kralup auf *Salvia verticillata* (K. 109).

*32. *P. Porri* (Sow.) Wint. *Allium sativum:* Welwarn (II., III., K. 9), *Allium schoenoprasum:* Welwarn (II., K. 122).

33. ***P. Cirsii lanceolati*** Schroet. *Cirsium lanceolatum:* Welwarn (I., 28./4., K. 167; II., 8./6., K. 139; III., 15./9. K. 204); ***Cirsium eriophorum (Neue Nährpflanze);*** Mühlhausen bei Kralup (I., 20./5., K. 229; II., 14./6., K. 241; III., 1./10., K. 236); Radotín bei Prag (II., III., 3./9. 97, in vorjährigen Beiträgen als *Pucc. Cirsii* Lasch aufgeführt. — Nach gefälliger Mittheilung des H. Dir. Kabát kommt diese Art bei Mühlhausen, noch auf *Cirsium lanceolatum eriophorum* (C. intermedium Döll. vor). (III. non vidi). *Pucc. Cirsii lanceolati* ist eine ausgezeichnete Art. Ausser-

dem, das sie eine *Auteupuccinia* ist (*P. Cirsii* ist eine Brachypuccinia), kann man sie auch nach den Uredosporen und Teleutosporen sehr gut erkennen. Die Teleutosporen sind nicht *glatt*, wie sie Schröter [6]) beschreibt, *sondern fein und dicht punktiert*; der Keimporus in der oberen Zelle liegt gewöhnlich am Scheitel, in der unteren Zelle dicht unter der Scheidewand [7]) nur selten findet man sie tiefer in den betreffenden Zellen. Die Uredosporen haben drei Keimsporen, die (wie bei Pucc. Prenanthis) besonders bei Anfeuchten *sehr stark aufquellen und dann einen sehr weiten Hof zeigen. Die erste Sporengeneration besteht aus einzelnen, zerstreuten Lagern, welche kein Pseudoperidium besitzen: es ist ein* ***Caeoma***, welches ich als ***Caeoma Kabatianum*** mihi bezeichne. Die Caeomasporen sind sehr verschieden geformt, kuglig, ellipsoidisch bis länglich, mit dicker (2—4.5 *m*), warziger, hyaliner Membran, 28—42 *m* lang, 22—30 *m* breit. Auf den Exsiccaten konnte ich keine Spermogonien finden, sie sind aber doch vielleicht vorhanden, da auch andere Caeoma-Arten Spermogonien besitzen. Für solche Puccinien, deren erste Sporengeneration ein Caeoma ist, stellte Lagerheim [8]) die Gattung *Gymnoconia* auf. Man kennt bisher nur zwei Arten dieser Gattung und zwar: *G. interstitialis* (Schlecht.) Lagerh. [9]) auf *Rubus-Arten* und *G. Hyptidis* (Curt.) Lagerh.[2]) auf der Labiate *Hyptis radiata* Wild. Puccinia Cirsii lanceolati muss also auch zu Gymnoconia gestellt werden und den Namen ***Gymnoconia Cirsii lanceolati*** (Schröt.) Bubák führen.

Ich zweifle keineswegs, dass Caeoma Kabatianum als die erste Sporengeneration zu Gymnoconia Cirsii lanceolati gehört: 1. Herr Kabát *fand überall, wo er dieses Caeoma sammelte, später immer die Uredo- und Teleutosporen.*

2. Auf *einigen Blättern, die mit Caeoma behaftet sind, befinden sieh hie und da einzelne, zerstreute und kleine Uredolager.*

3. Auf *denjenigen Exemplaren dieses Caeoma, welche mir Herr Prof.* Magnus *zur Ansicht in grosser Liebenswürdigkeit zuschickte,*

---

[6]) Schröter J.: Pilze von Schlesien I. pg. 317.

[7]) Siehe auch bei Magnus: Ueber die auf Compositen auftretenden Puccinien etc. Berichte Der deutsch. bot. Ges. Berlin 1893, pg. 455.

[8]) Lagerheim G.: Ueber Uredineen mit variablem Pleomorphismus. Tromsö, Museums Aarshefter 16, 1893. pg. 140, 141.

[9]) Idem: Uredineae herbarii Eliae Fries. l. c. Heft 17. 1894. pg. 83., 84.

(leg. Sydow bei Berlin) *wurden auch Uredosporen reichlich aufgefunden.*

Was soll man nun aber mit der Diagnose dieser ersten Sporengeneration, welche SCHRÖTER [10]) in seinen „Pilzen" entworfen hat, anfangen? Ich habe mich an H. Prof. PAX in Breslau gewendet, der mir mit grösster Bereitwilligkeit die SCHRÖTER'schen Originale zuschickte. Leider fand ich auf denselben nur die Uredo- und Teleutosporen. Man steht vor zwei Eventualitäten:

1. Entweder hatte Schröter vor sich ein wirkliches Aecidium, aber *nicht von Cirsium lanceolatum*, da es bisher Niemand auf dieser Nährpflanze gefunden hat, *sondern von Cirsium palustre*, dessen Blätter den Caeomatragenden Blättern von Cirs. lanceolatum sehr ähnlich sind; dieses Aecidium gehört, wie bekannt, zu *Puccinia dioicae* Magnus; oder 2. lagen ihm alte entleerte Caeomalager vor, die (oberflächlich betrachtet), einigermassen entleerten, sehr breiten Pseudoperidien ähnlich sind; so könnte man auch seine kurze und unvollständige Beschreibung, wie auch den Umstand, dass er die Entwicklungszeit nicht angibt, erklären.

Auf *Cirsium eriophorum* kommt ein *Aecidium* vor, welches wohl ausgebildete Pseudoperidien besitzt; es wird von E. FISCHER [11]) theilweise zu *Pucc. dioicae* Magnus, theilweise zu *Pucc. Caricis frigidae* E. Fischer gezogen. Ob man aber beide diese Arten wirklich specifisch trennen kann, das bezweifle ich sehr.

Auf Compositen war bisher nur *Caeoma Cinerariae* Rostrup auf Cineraria palustris bekannt; somit ist das oben beschriebene Caeoma die zweite hierher gehörige Species.

34. *P. Prenanthis* (Pers.) Fuckel. *Lactuca muralis:* Turnau (K. 62); Přîchovic, Neuwelt am Riesengebirge; *Mulgedium alpinum:* Neuwelt, Harrachsweg, Elbewiese, Elbegrund (K. 280); *Prenanthes purpurea:* Tannwald, Schumburg, Wurzelsdorf, Neuwelt und auch höher im Riesengebirge, so z. B. im Elbegrund (K. 288).

35. *P. Lampsanae* (Schultz) Fuckel. *Lampsana communis:* Welwarn (I., 21./4., K. 195; I., II., 10./5., K. 202; III., 23./8., K. 223).

*36. *P. major* Dietel. *Crepis paludosa:* Welwarn (I., 21./5., K. 185). Turnau (III., 5./10., L. 265), an den Roketnicer Teichen bei Gross Skal (II., III.); Wurzelsdorf, Neuwelt, Harrachsweg im Riesengebirge.

---

[11]) SCHRÖTER J.: l. c. pg. 317, 318.

[12]) E. FISCHER: Entwicklungsgeschichtliche Untersuchungen über Rostpilze. Bern 1898 pg. 8—23.

*37. *P. praecox* Bubák in Verhandlungen des naturf. Vereines in Brünn 1898. *Crepis biennis:* Welwarn (I., 14./4., K. 212; II., III., 26./8., K. 132), Žlábek und Nový mlýn bei Rovensko.

38. *P. Crepidis* Schröter. *Crepis tectorum*: Dorf Uha bei Welwarn (I., 5./5., K. 58; II., III., 4./6., K. 150).

39. *P. Bupleuri falcati* (DC.) Wint. Mühlhausen bei Kralup auf Bupleurum falcatum (I., K. 52; III., K. 125).

40. *P. Epilobii tetragoni* (DC). Wint. *Epilobium hirsutum:* Volovice bei Welwarn (I., 5./5., K. 39), Welwarn (II., 18./6, K. 145; III., 20./9., 242).

41. *P. Violae* (Schum.) DC. *Viola hirta:* Lešany bei Welwarn (I., K. 124), Bilichov (II., III., K. 168); *V. mirabilis:* Mühlhausen (II., III., K. 122); *V. odorata:* Lešany bei Welwarn (I., K. 42), Chotěboř (I., Dr. Mühlbach); *V. Riviniana:* Bora bei Rovensko (I.); *V. silvestris:* Volovice bei Welwarn (I., K. 38; II., III., K. 159). Lešan bei Welwarn (II., III., K. 173), Smečno (I., K. 47).

*42. *P. albescens* (Grev.) Plowr. *Adoxa moschatellina:* Weltrus (I., III., 28./4., K. 27 et 298, zwar beisammen aber auf verschiedenen Individuen), Gross Skal mit Synchytrium anomalum (I., 30./5.).

43. *P. Pimpinellae* (Strauss) Link. *Cerefolium silvestre:* Welwarn (I., 24./4., K. 29; II., 29./5. K. 68; II., III, 5./9., K. 154); *Pimpinella magna:* Mšeno bei Budyně (K. 103); *Pimp. saxifraga:* Dorf Uha bei Welwarn (I., K. 40), Welwarn (II., III., K. 129).

43. *P. Menthae* Pers. *Calamintha Acinos*: Neratovice (II., K. 64), Rovensko (II., III.); *Cal. Clinopodium:* Mühlhausen bei Kralup (II., III., K. 138): *Mentha aquatica*: Welwarn (I., K. 67); *M. arvensis*: Welwarn (II., K. 6; III., K. 15); *M. rotundifolia:* Welwarn (I., K. 48; II., III., K. 162); *M. silvestris*: Welwarn (II., III., K. 230).

44 *P. graminis* Pers *Berberis vulgaris*, I.: Welwarn (K. 49); II., III. um Welwarn auf folgenden Nährpflanzen; *Deschampsia caespitosa* (K. 166), *Festuca arundinacea* (K. 274), *Poa annua* (K. 269), *Poa pratensis* (K. 116), *Secale cereale* (K. 141), *Triticum repens* (K. 113), *Triticum vulgare* (K. 110); *Agrostis stolonifera*: Bad Wartenberg (K. 238); *Avena fatua:* Duppau (Wiesb.); *Secale cereale:* Schumburg bei Tannwald; *Triticum caninum:* „Farské Struhy“ bei Rovensko.

45. *P. coronata* Corda. *Frangula alnus*, I.: Turnau (K. 61): *Rhamnus*

cathartica I.: Welwarn (K. 53): II., III. bei Welwarn auf folgenden Nährpflanzen: *Avena sativa* (K. 231), *Festuca arundinacea* (K. 247), *Fest. pratensis* (K. 198), *Lolium perenne* (K. 143): *Avena fatua:* Duppau (Wiesb.); *Holcus mollis:* Bora, Nový mlýn, Roketnice bei Rovensko.

46. *P. dispersa* Eriks. et Henn. *Anchusa officinalis*, I.; Mühlhausen bei Kralup (21./8., K. 160); *Lycopsis arvensis*, I.: Welwarn (12./8., K. 93); II., III. bei Welwarn auf diesen Nährpflanzen: *Bromus commutatus* (K. 207), *Bromus sterilis* (K. 98), *Br. tectorum* (K. 273, 121), *Secale cereale* (K. 156), *Triticum vulgare* (K. 176); *Bromus mollis*: Volovice bei Welwarn (K. 135).

* 47. *P. glumarum* Eriks et Henn. Bei Welwarn auf *Hordeum distichum* (K. 378), *Triticum repens* (K. 155), *Trit. vulgare* (K 72, 105). Auf den Spelzen von *Triticum vulgare* bei Rovensko im Jahre 1898 viel verbreitet; die befallenen Aehren sind bleich und dadurch leicht kenntlich.

48. *P. simplex* (Korn.) Eriks et. Henn. *Hordeum vulgare*: Welwarn (K 151).

49. *P. Poarum* Niels. *Tussilago farfara*, I: Welwarn (K 81), viel bei Slaná, Bořkov, Semil; *Poa nemoralis:* Weltrus (K 191); *Poa pratensis;* Welwarn (K 251).

50. *P. Caricis* (Schum.) Rebent. *Urtica dioica,* I: Welwarn (K 34.), Dunkelsberg bei Duppau (Wiesb.); *Carex acuta:* Welwarn (K 95, 148): *Carex hirta*: Mühlhausen bei Kralup (K 264).

51. *P. silvatica* Schroet. *Taraxacum officinale*, I: Welwarn (5./8. K 102); *Carex glauca:* Sejkořice und „Farské Struhy" bei Rovensko; Welwarn (K 377); *Car. leporina*: Pelešany bei Turnau (K 253); *C. pallescens:* Bilichov (K 131), Mühlhausen bei Kralup (K 240); *C. panicea:* Welwarn (K 266), „Bora" bei Rovensko.

* 52. *P. dioicae* P. Magnus. *Aecidium:* auf *Cirsium canum* nächst Budohostice bei Welwarn (K 59), auf *Cirs. palustre* b. Bilichov (K 65), auf *Cirs. oleraceum* bei Bilichov (K 84) und „Bora" b. Rovensko. *Carex Davalliana*, III., Welwarn (K 192), „Bora" b. Rovensko.

* 53. *P. Magnusii* Kleb. *Carex riparia:* Welwarn (II., (III), 31./5. K 220; III. 5./9., K 181). Obzwar Herr Direktor Kabát das zugehörige Aecidium auf Ribes nigrum nicht gefunden hat, so zweifle ich nicht, dass ich die rechte Species vor mir habe,

da sie mit Klebahns Beschreibung vollkommen übereinstimmt und auch von P. Caricis verschieden ist.

54. *P. Pringsheimiana* Kleb. Welwarn auf *Ribes grossularia* (I, 3./5., K 80).

*55. *P. uliginosa* Juel. Bilichov auf *Parnassia palustris* (I, 12./6., K 63).

56. *P. obscura* Schroet. *Luzula campestris:* Mühlhausen bei Kralup (II III, 31./5. K 171).

57. *P. Phragmitis* (Schum.) Körn. *Rumex aquaticus*: Kokořín (I, 30./5., K 70); *Rum. crispus:* Welwarn (I, 3./5, K 51); *Rum. obtusifolius*: Welwarn (I, 3 /5., K 41), *Phragmites communis*, II III: Welwarn (K 1), Nový mlýn bei Rovensko, Slaná bei Semil.

*58. *P. Trailii* Plowr. *Rumex Acetosa*, I; Welwarn (21./5, K 163).

59. *P. Magnusiana* Körn. *Ranunculus repens,* I: Welwarn (15. 6., K 259); *Phragmites communis*, II., III.: Welwarn (K 3), Sejkořice bei Rovensko.

60. *P. perplexans* Plowr *Ranunculus acer*, I.: Welwarn (29./4. K 209); *Alopecurus pratensis:* Farské Struhy bei Rovensko, Sejkořice, Křečovice.

*61. ***P. Arrhenatheri*** (Kleb.) Eriks. Nur mit gewissem Zweifel stelle ich zu dieser Art die Exemplare, welche mir Herr Director Kabát von Welwarn schickte. Er sammelte sie 2./8 1898 (K 379) auf *Arrhenatherum avenaceum* in II. und III. Ich bestimmte diesen Pilz zuerst als *Puccinia perplexans* Plowr. Als ich dann beide Arten auf beiden Nähspflanzen (Alopecurus, Arrhenatherum) genau verglich, fand ich sie *morphologisch vollkommen übereinstimmend*, so das sie zwei nur „biologisch" differencierte Arten vorstellen. Von *Puccinia perplexans* stand mir mährisches und böhmisches Material zur Verfügung, von *P. Arrhenatheri* benützte ich *Sydow's* Exemplare von Lichterfelde bei Berlin, wo sie mit dem zugehörigen *Aecidium graveolens* Shuttl. vorkommt. Herr Kabát theilte mir auch mit, dass er seine Exemplare in der Nähe des Aecidiums auf *Ranunculus ocer* angetroffen hat und dass er ein hexenbesenbildendes Aecidiums auf Berberis in der Umgegend von Welwarn niemals beobachtete. Auch Plowright hat aus keimenden Teleutosporen von Arrhenatherum avenaceum auf Ranunculus acer Aecidien erzogen (The Quaterly Journal of Microscopical Science, New Series. Vol. XXV. pg. 164—166.). In seiner Bearbeitung der britischen Uredincen etc, führt er aber bei Puccinia perplexans

nur Alopecurus pratensis als Wirthspflanze auf und von dem oben erwähnten Versuche schweigt er ganz und gar.[13])

62. *P. Moliniae* Tul. *Molinia coerulea:* Welwarn (K. 2, 152.)

63. *P. suaveolens* (Pers.) Rostr. Welwarn auf *Cirsium arvense* (Primäre II. mit Spermog. *3.*/8., K. 260).

*64. *P. Čelakovskyana* Bubák in diesen „Sitzungsberichten" 1898. Prag: im botan. Garten (1854. Dr. J. Kalmus. vidi in herb. Niesslii)! auf *Galium cruciata.*

65. *P. Hieracii* (Schum.) Mart. *Cichorium Intybus:* Welwarn (K. 188); *Hieracium murorum:* Neuwelt im Riesengebirge; *Hier. umbellatum:* Lešany bei Welwarn (K. 215); *Hypochoeris radicata:* Neratovice (K. 201); *Picris hieracioides:* Welwarn (K. 87).

66. *P. Taraxaci* Plowr. *Taraxacum officinale*: Welwarn (K. 199); *Taraxacum palustre*: Bora bei Rovensko.

67. *P. Centaureae* Mart. *Centaurea Jacea*: Bad Wartenberg (K. 252); *Cent. Scabiosa*: Welwarn (K. 200.); *Serratula tinctoria:* Mühlhausen bei Kralup (K. 237). Von dieser Brachypuccinie habe ich bisher immer nur die secundäre Uredo gesehen, niemals die primäre.

68. **P. Cirsii Lasch.** *Carduus acanthoides:* Welwarn (*Primäre Uredo mit Spermogonien!* 28./4., K. 249); *Carduus nutans*: Welwarn (*Primäre Uredo mit Spermogonien!* 8./5., K. 244; secundäre Uredo 15./7., K. 227); *Cirsium canum:* Welwarn (II., III., K. 224); *Cirs. heterophyllum*; Wurzelsdorf im Riesengebirge; *Cirs. oleraceum*: Turnau (K. 257), Sejkořice und Křečovice bei Rovensko; *Lappa tomentosa*: Welwarn (*Primäre Uredo mit Spermogonien*, 29./4., K. 88; II., III., 30./7. K. 10). Die erste Generation dieser Art besteht aus einzelnen grossen Uredo häufchen, die eine kreisförmige Stellung einnehmen und später zusammenfliessen; in ihrer Mitte befinden sich die Spermogonien. Auf *Lappa* wurden diese primären Uredohäufchen von Herrn Director Kabát *zum erstenmale beobachtet*, so dass es jetzt fest steht, dass die Puccinie von dieser Compositengattung zu *Puc. Cirsii* Lasch gehört indem sie auch morphologisch mit derselben vollkommen übereinstimmt.[14])

[13]) Siehe auch *Magnus:* Die von J. Peyritsch in Tirol gesammelten Pilze Berichte des naturw.-med. Ver. in Innsbruck 1892./93. pg. 42.

[14]) Siehe auch *Magnus*: Ueber die auf Compositen auftretenden Puccinien etc. l. c. pg. 457.

69. *P. bullata* (Pers.) Schroet. *Aethusa cynapium:* Welwarn (K. 126), Mühlhausen bei Kralup (K. 255); *Peucedanum cervaria:* Weltrus (K. 296).

70. *P. Polygoni* Alb. et Schw. *Polygonum convolvulus*: Welwarn (K. 157); *Polygonum dumetorum:* Welwarn (K. 101), Mühlhausen bei Kralup (II., III., 26./9., K. 214).

71. *P. Polygoni amphibii* Pers. *Polygonum amphibium*: Welwarn (K. 71), Nový Mlýn und Roketnice bei Rovensko.

72. *P. Tanaceti* DC. *Artemisia Abrotanum:* Kirchhof in Rovensko (II., III.); *Chrysanthemum corymbosum:* Mühlhausen b. Kralup (III., 30./8., K. 16).

73. *P. oblongata* (Link.) Wint. *Luzula vernalis;* Podháj beim Bade Wartenberg (II., III., 5./10., K. 261); Friedrichsthal im Riesengebirge (II., K. 287, auf mächtig entwickelten Blättern).

74. *P. Anthoxanthi* Fuck. Weisse Wiese im Riesengebirge (K. 291), Rovensko auf *Anthoxanthum odoratum.*

75. *P. Cesatii* Schroet. Welwarn auf *Andropogon ischaemum* (II., III., K. 174).

76. *P. Sorghi* Schweinitz. Rovensko öfters auf cult. *Zea Mays.*

77. *P. Baryi* Berk. et Br. *Brachypodium silvaticum*: Mühlhausen b. Kralup (K. 216); *Brach. pinnatum*; Welwarn (K. 272), Farské Struhy und Palda bei Rovensko.

78. *P. Acetosae* (Schum.) Wint. *Rumex Acetosa:* Mířovice bei Weltrus (II., III., 1./10., K. 226); Gross Skal, Slaná, Bořkov, Semil, Neuwelt, Wurzelsdorf nur II.; *Rum. Acetosella:* Welwarn (II., K. 245); *Rum. arifolius:* Friedrichsthal im Riesengebirge (II., K. 293); Neuwelt und Elbewiese (II., III.).

79. *P. Bistortae* (Strauss) DC. *Polygonum Bistorta*: Turnau (K. 262); im Riesengebirge: Friedrichsthal (K. 281), Eichlerbaude (K. 295), Elbewiese, Harrachsweg, Schumburg bei Tannwald.

80. ***P. mammillata*** Schroet. *Polygonum Bistorta;* Bei Slaná, Bořkov, Semil. Diese Art, welche im Gesenke so gemein ist, scheint im Riesengebirge zu fehlen. Ich vermuthe, dass zu derselben im Gesenke *das Aecidium Mei* Schröt. von Meum mutellina gehört. Diese Pflanze fehlt ebenfalls im Riesengebirge und damit hängt auch das Fehlen der genannten Puccinia Art daselbst zusammen. Im Hügellande und in der Ebene gehört zu Pucc. mammillata wahrscheinlich *Aecidium Bubakianum* Juel n. sp.

81. *P. argentata* (Schultz) Wint. Weltrus (K. 56); dort gibt die Art

schon *Corda* an in Icones Fungorum IV. auf *Impatiens noli tangere.*

82. *P. Pruni spinosae* Pers. *Prunus domestica*: Welwarn: (III., K. 178), Rovensko (III.); *Pr. insititia*: Mühlhausen bei Kralup (III., K. 243); *Pr. spinosa*: Mühlhausen bei Kralup (III., K. 235).

83. *P. Falcariae* (Pers.) Fuck. Welwarn auf *Falcaria Rivini* (I., 24./5., K. 54; III., 6./7. K. 92).

* 84. *P. Passerinii* Schröt. Auf den Wiesen bei Dřís nächst Neratovic auf Thesium ebracteatum (K. Aecidium).

85. *P. Tragopogonis* (Pers.) Corda. *Scorzonera laciniata*: Welwarn (I., 5./5. K. 14; III., 21./7. K. 55); *Tragopogon pratense*: Welwarn (I., 19./5., K. 79; III., 18./9., K. 219), Höllenkoppe bei Lappersdorf nächst Duppau (I., 6./6., Wiesb.)!

86. *P. Liliacearum* Duby. *Ornithogalum ternuifolium*: Welwarn (III. 19./5., K. 18).

* 87. *P. Schneideri* Schröt. *Thymus pannonicus* All.: Welwarn (I., 11./5. 97, K. 8).

* 88. *P. ambigua* (Alb. et Schw.) Lagerheim *Galium Aparine*: Neuhof bei Kuttenberg (I., III., 1854, Veselský legit, vidi in herb. Niesslii).

* 89. *P. Aegopodii* (Schum.) Link. *Aegopodium Podagraria*: Mühlhausen bei Kralup (K. 32), Bora bei Rovensko.

* 90. *P. asarina* Kunze. *Asarum europaeum*: Farské Struhy bei Rovensko (28./8).

91. *P. fusca* Relhan. *Anemone nemorosa*: Smečno (15./5., K. 45).

92. *P. Arenariae* (Schum.) Schroet. *Arenaria serpyllifolia*: Budohostice bei Welwarn (K. 44); *Malachium aquaticum*: Welwarn (K. 4); *Melandryum silvestre*: Neuwelt im Riesengebirge; *Sagina procumbens*: Babylon bei Rovensko; *Stellaria holostea*: Mühlhausen bei Kralup (K. 165); *Stell. media*: Welwarn (K. 104), Gross Skal, Babylon bei Rovensko; *Stell. nemorum*: Neuwelt im Riesengebirge.

* 93. *P. Spergulae* DC. *Spergula arvensis*: Wittingau (Weidmann), Bora und Záhoří bei Rovensko.

* 94. *P. Veronicae* Schroet. *Veronica montana*: Gross Skal (ipse legi 4./9., K., 5./10., 263), Babylon bei Rovensko.

* 95. *P. Valantiae* Pers. *Galium silvaticum*: Mühlhausen bei Kralup (4./5., K. 74).

96. *P. Malvacearum* Mont. *Althaea rosea*: Welwarn (K. 5), Roven-

sko; *Malva silvestris:* Mühlhausen bei Kralup (K. 23); *Malva vulgaris*: Welwarn (K. 17).

* 97. *P. Asteris* Duby. *Achillea millefolium:* Welwarn (K. 25); *Achil. setacea:* Welwarn (K. 182).

98. *P. Glechomatis* DC. *Glechoma hederaceum:* Welwarn (K. 7). Gross Skal (K. 256).

99. *P. annularis* (Strauss.) Wint. *Teucrium chamaedrys:* Hleďsebe bei Weltrus (K. 24).

100. *Gymnosporangium Sabinae* (Dicks.) Wint. *Pirus communis,* L.: Turnau (K. 248), Doubravice bei Gross Skal.

101. *Phragmidium Fragariastri* (DC) Schroet. *Potentilla alba:* Bilichov II., III., K. 108; Rakonitz (I., Mai, Dr. Mühlbach)!

102. *Phr. Sanguisorbae* (DC.) Schroet. *Poterium sanguisorba*: Welwarn (I., 22./4., K. 20: II., 2./8., K. 97.; III., 20./9. K. 26), bei Slaná, Bořkov, Semil.

103. *Phr. Potentillae* (Pers.) Wint. *Potentilla argentea:* Welwarn (I., 28./4., K. 30; II., III., 16./8. K. 133); *Potentilla aurea:* Pantschefall im Riesengebirge (II., III., 22./8.) *Pot. cinerea:* Mühlhausen bei Kralup (II., III., K 194); *Pot. opaca:* Mühlhausen bei Kralup (II., III., K. 127); *Pot. verna:* Lešany bei Kralup (III., K. 234).

104. *Phr. Tormentillae* Fuckel *Potentilla procumbens*: Schumburg bei Tannwald (II., 21./8.).

105. *Phr. albidum* (J. Kühn) Lagerheim. *Rubus dumetorum:* Lešany bei Welwarn (II., 7./11., K. 299), Babylon bei Rovensko (II., III., 17./9.); *Rubus glandulosus:* Babylon bei Rovensko (II. III., 17./9.); *Rubus nemorosus:* Lešany bei Welwarn (II., K. 250). Neuerdings macht *P. Magnus*[15]) aus dieser „vielgeplagten" Art eine neue Gattung: *Kühneola* P. Magnus.

106. *Phr. violaceum* (Schultz) Wint. *Rubus radula:* Rovensko (II., III.); die Uredo mächtig entwickelt; einzelne Uredohäufchen fliessen zusammen und bedecken völlig die Blattunterseite.

107. *Phr. Rubi* (Pers.) Wint. *Rubus caesius:* Kokořín (I., 30./5., K. 76); *Rubus corylifolius*: Welwarn (I., 12./6., K. 66; III., 9./9., K. 60).

108. *Phr. subcorticium* (Schrank) Wint. *Rosa canina* Mühlhausen b. Kralup (K. 170); *Rosa coriifolia:* Rovensko; *Rosa culta:* Wel-

---

[15]) *Magnus*: Einige Bemerkungen zu P. Dietels Bearbeitung der Hemibasidisi und Uredinales in Engler Prantl Natürliche Pflanzenfamilien Bd. I. In Bot. Centralblatt Bd. LXXIV., No. 6. 1898.

warn (I., 30./5., K. 179; II., 28. 6., K. 147; II., III., 23./8. K. 117).

109. *Phr. tuberculatum* J. Müller. *Rosa cinnamomea flore pleno qu. sp.*: Rovensko (II., III., 4./8.); erzeugt intensiv karminrothe Flecke auf der Blattoberseite.

* 110. *Phr. Rosae alpinae* (DC.) Wint. Riesengebirge auf *Rosa alpina:* Elbegrund (II., III., 28./8. K. 285), Harrachsweg (II., (III., 21./8).

111. *Phr. Rubi Idaei* (Pers.) Wint. *Rubus Idaeus:* Neratovice (I., 31./5., K. 99), Weltrus (III., 28:/8., K. 136).

112. *Melampsora Helioscopiae* (Pers.) Wint. Bei Welwarn auf *Euphorbia exigua* (K. 187). *E. helioscopia* (K. 203, 208), *E. peplus* (K. 190).

113. *M. farinosa* (Pers.) Schroet. *Salix aurita:* Žlábek bei Rovensko, Tannwald, Schumburg, Příchovic, Wurzelsdorf, Neuwelt, Harrachsweg; *Sal. caprea*: Žlábek bei Rovensko, Slaná, Bořkov, Semil, Tannwald, Schumburg, Příchovic, Wurzelsdorf, Neuwelt, Harrachsweg und Friedrichsthal (K. 286); *Sal. cinerea:* Mühlhausen bei Kralup (K. 239).

114. *M. epitea* (Kunze et Schmidt) Thümen. *Salix alba:* Welwarn (K. 197); *Salix viminalis:* Turnau (K. 96, 246), Ktová bei Rovensko.

115. *M. mixta* (Schlecht.) Schroet. *Salix Lapponum:* Kessel im Riesengebirge (II., III., 28./8., K. 292); *Sal. purpurea*: Turnau (K. 90, 271), Bořkov bei Semil.

116. *M. Vitellinae* (DC.) Thüm. *Salix fragilis:* Bořkov bei Semil.

117. *M. Tremulae* Tul. *Populus Tremula:* Mühlhausen bei Kralup (K. 146).

* 118. *M. Rostrupii* Wagner. *Mercurialis perennis:* Mühlhausen bei Kralup (I., 4./5., K. 77; vielleicht gehört hierher die vorangehende Art.)

* 119. *M. pinitorqua* Rostrup. „Preisingova Stráň" bei Rovensko auf *Pinus silvestris* mit einer Melampsora auf Populus Tremula zusammenwachsend.

120. *M. aecidioides* (DC.) Schroet. *Populus alba:* Welwarn (K. 210), Bad Wartenberg (K. 258).

121. *M. populina* (Jacq.) Lév. *Populus balsamifera:* Neuwelt im Riesengebirge: *Pop. nigra:* Welwarn (K. 118).

122. *M. Hypericorum* (DC.) Schroet. *Hypericum montanum:* Bilichov (K. 120); *Hyp. quadrangulum:* Roketnice bei Gross- Skal.

123. *M. betulina* (Pers.) Tul. *Betula alba:* Bilichov (K. 111), bei Semil, Tannwald.

124. *Pucciniastrum Epilobii* (Chaill.) Otth. *Epilobium roseum:* Sejkořice und Křečovice bei Rovensko; Welwarn (K. 177), immer nur die Uredeform.

125. *P. Circaeae* (Schum.) Speg. Rovensko auf *Circaea intermedia* (II. 15./10.).

126. *Thecopsora areolata* (Wallr.) Magn. Sazená bei Welwarn auf *Prunus Padus* (II., 9./8., K. 169).

127. *Th. Galii* (Link) De Toni. Mühlhausen bei Kralup auf *Galium mollugo* (K. 205), *G. silvaticum* (K. 128); *G. verum:* Welwarn (K. 183), *G. saxatile:* Neuwelt (II., 21./8.).

128. *Th. Vacciniorum* (Link.) Karst. *Vaccinium myrtillus:* Bilichov (II., K. 112).

129. *Th. Pirolae* (Gmel.) Kurst. *Pirola rotundifolia:* Schüsselbunden im Riesengebirge (K. 282); Bilichov (K. 115).

130. *Th. Agrimoniae Eupatoriae* (DC.) Die). „Blatecký háj" bei Rovensko auf Agrimonia Eupatorium (II., 12./10.).

* 131. *Th. Saxifragae* (Strauss.) P. Magnus[16]) *Saxifraga granulata:* Rakonitz (Dr. Mühlbach); Burgstadl bei Duppau und Solmus bei Karlsbad (Wiesb.)

132. *Melampsorella Cerastii* (Pers.) Schroet. *Cerastium arvense:* Sazená bei Welwarn (K. 164), Rovensko; *Stellaria holostea:* Lešany bei Welwarn (K. 22).

* 133. *M. Aspidiotus* (Peck.) P. Magnus. *Polypodium dryopteris:* Horka bei Böhm. Leipa (VI. 1889. leg. Cypers sub. nom. „Uredo Polypodii"; herb. Bubák).

* 134. *Calyptrospora Goeppertiana* J. Kühn. *Vaccinium vitis idaea:* Friedrichsthal im Riesengebirge (III., 29./8., K. 276).

135. *Cronartium ribicolum* Dietz. *Ribes aureum:* Welwarn (II., III.. 5./8., K. 11).

136. *Coleosporium Senecionis* (Pers.) Fr. *Senecio Fuchsii:* Tannwald, Schumburg, Příchovic, Elbegrund (II., III., 27./8., K. 278); Wurzelsdorf, Neuwelt, Harrachsweg; *Sen. nemorensis:* Harrachsweg; *Sen. silvaticus:* Friedrichsthal im Riesengebirge mit Bremia Lactucae (K. 294).

137. *C. Sonchi* (Pers.) Schroet. em. Bei Welwarn auf *Sonchus arven-*

---

[16]) *Magnus* in. d. Berichten der deutsch. bot. Gesell. 1898. pg. 384.

sis (K. 180), *S. asper* (K. 217) und *S. oleraceus* (K. 106); auf letzter Nährpflanze auch bei Slaná, Bořkov, Semil.

138. *C. Tussilaginis* (Pers.) Lév. Welwarn auf *Tussilago farfara* (K. 211).

139. *C. Petasitidis* (DC. Lév. Příchovic bei Tannwald auf *Petasites officinalis.*

* 140. *C. Cacaliae* (DC.) Wagner. Elbegrund im Riesengebirge auf *Adenostyles albida* (II., III., 28./8. K. 284).

141. *C. Campanulae* (Pers.) Lév. *Campanula rapunculoides*: Welwarn (K. 100), bei Slaná, Bořkov, Semil; *Camp. rotundifolia*: Neratovice (K. 189), Rovensko; *Camp. Scheuchzeri*: Kessel im Riesengebirge (K. 279); *Camp. Trachelium*: Mühlhausen bei Kralup (K. 172), Eisenbrod; *Phyteuma spicatum*: Neuwelt, Harrachsweg.

142. *C. Euphrasiae* (Schum.) Wint. *Euphrasia odontites*: Welwarn (K. 161), Sejkořice bei Rovensko.

* 143. *C. Melampyri* (Rebent.) Kleb. *Melampyrum arvense*: Bei Rovensko nicht selten; *Mel. nemorosum*: Kněžská Stráň bei Rovensko, Schafberg b. Böhm. Aicha, Hopfenberg bei Bodenbach; *Mel. pratense*: Bora bei Rovensko. Hoch-Veselí (K.)! Wittingau (Waidmann). Mühlhausen bei Kralup (K. 137); *Mel. silvaticum*: Schumburg, Neuwelt, Harrachsweg. In früheren Beitragen hate ich diese Art zu Col. Euphrasiae gezogen.

144. *Aecidium leucospermum* DC. Smečno auf Anemone nemorosa (K. 50).

* 145. *Aec. punctatum* Pers. Mühlhausen bei Kralup auf Anemone ranunculoides (25./4., K. 33).

* 146. **Puccinia Chaerophylli** Purton in Brit. Plants III. n. 1553. (Vide etiam Tranzschel in Jaczewski, Komarov, Tranzschel „Fungi Rossiae exsiccati" No. 217.). Bei Smečno auf Cherophyllum aromaticum (I, 15./5., K. 46). Durch gelbbraune Uredohäufchen und ebenso gefärbte Uredosporen, die 3 Keimporen, besitzen, von Pucc. Pimpinellae (Uredo kastanienbraun und nur 2 Keimporen) deutlich verschieden.

* 147. **Aecidium Bubakianum** Juel n. sp.[17]) *Angelica silvestris*: Im Walde „Bora" bei Rovensko (30./5. 1898). Ich verweise

---

[17]) Juel O. Mykologische Beiträge VI: Zur Kenntniss der auf Umbelliferen wachsenden Aecidien Öfversigt af K. Svenska Vetenskaps-Akademiens Förhandlingar. Stockholm 1899.

hier auf die citierte Abhandlung von *Juel* und füge nur hinzu, dass ich dieses Aecidium für die erste Sporenform von *Puccinia mammillata* Schröt. halte, da ich heuer im Herbst an derselben Stelle nur diese Art gefunden habe.

148. *Aec. Lithospermi* Thüm. Bei Welwarn auf *Lithospermum arvense* (13./5., K. 140).

* 149. *Aec. Nonneae* Thümen. Bei Welwarn auf *Nonnea pulla* am 8. April 1897, (K. 158). Dieses Aecidium wurde bisher sehr selten gefunden und man kennt es nur aus Russland (Thümen), *Siebenbürgen* (Linhart Fung-hung. 327.), *Niederösterreich* (Voss[18]), Beck[19]) und *Mähren* (Niessl).

150. ***Aecidium Kabatianum*** Bubák n. sp. *Maculis luteis; pseudoperidiis hypophyllis, gregariis, mediis in maculis; sporis globosis vel subglobosis, episporio dense verruculoso, 20—28 μ. in diam.*

Beim Dorfe Uha nächst Welwarn auf *Myosotis stricta* (13. Mai 1898, K. 380.) sehr spärlich und noch wenig entwickelt. Dieses Aecidium ist vom Typus des *Aecidium Asperifolii* Pers. collect., während das amerikanische *Aecidium Myosotidis* Burrill[20]) von demselben vollkommen verschieden ist indem sein Mycel die ganze Pflanze durchzieht und über alle Blätter gleichmässig vertheilt ist, wie z. B. beim Aecidium zu Puccinia Crepidis Schröt. Ich kann keine Unterschiede zwischen den verschiedenen Aecidien auf *Lithospermum, Pulmonaria*, *Symphytum*, *Myosotis stricta*, *Cerinthe etc.* finden, so dass diese Species nur einen biologischen Wert haben; man vermuthet von ihnen, da sie auf verschiedenen Gattungen vorkommen, dass sie zu verschiedenen heteröcischen Puccinien gehören, w. z. B. zu Pucc. glumarum Eriks. et Henn, Pucc. simplex (Körn.) Eriks et Henn.

Nach Eriksson's Versuchen ist es auch nicht ausgeschlossen, dass einige von diesen Aecidien zu specialisierten Formen der *Puccinia dispersa* Eriks. et Henn. auf verschiedenen Gramineen, nicht auf Getreidearten) gehören können. Die genannten Aecidien erscheinen schon im Mai und Juni. *Aecidium Anchusae* Eriks et Henn (auf Anchusa arvensis und A. officinalis) ist

---

18) Voss w.: Die Brand, Rost- und Mehlthaupilze der Wiener Gegend Verhandl. d. zool.-bot. Ges. in Wien 1876. pg. 118.

19) Beck g.: Zur Pilzflora Niederösterreiches I. Ibidem 1880. pg. 21.

20) Burrill t. j.: Parasitic Fungi of Illinois, Part. I., pg 234. Peoria 1885.

auch von den aufgeführten Arten morphologisch nicht verschieden; Eriksson beschreibt zwar die Sporen als „*stachlig*", ich habe sie aber auf Anchusa arvensis und A. officinalis immer nur „*kleinwarzig*" gefunden. Dieses Aecidium findet man erst im Juli und August.

Aecidium Kubatianum Bubák ist ausser von Böhmen noch von Niederösterreich bekannt, wo es *G. Beck*[1]) im Prater bei Wien auf *Myosotis sparsiflora* gesammelt und als Aecidienform zu *Pucc. rubigo vera* (Pucc. striaeformis) gestellt hat.

Endlich bemerke ich noch, dass *Aecidium Myosotidis* Burrill auch in Europa vorkommt und zwar wurde es von *Mougeot* in Frankreich auf *Myosotis palustris* gesammelt; ein Exemplar desselben liegt auch im Fries'schen Herbar in Upsala. (Siehe: *Lagerheim,* Uredineae herbarii Eliae Tries. Tromsö, 1894.) Ich habe eine Photographie dieses Exemplars durch die Liebenswürgkeit des H. O. Juel gesehen; es stimmt vollkommen mit den Exsiccaten aus Illinois überein.

* 151. *Caeoma confluens* (Pers.) Schroet. *Ribes grossularia:* Mühlhausen bei Kralup (29./4., K. 31).

* 152. *C. Laricis* (West) Wint. *Larix europaea:* Bora bei Rovensko in Gesellschaft von Melampsora tremulae und Mel farinosa (30./5.)

153. *Uredo Scolopendrii* Fuckel. *Blechnum spicant:* Stellenweise vom Mummelfalle zur Pantschewiese (22./8.)

Perisporiaceae.

1. *Sphaerotheca pannosa* (Wallr.) Lév. *Rosa canina:* Rovensko (15./9.), *Rosa culta:* Rovensko (8./8.) immer nur die Oidiumform.

2: *Sph. Castagnei* Lév. *Alchemilla vulgaris:* Bei Rovensko nicht selten (12./9.); *Dipsacus silvestris:* Welwarn (28./9., K. 365); *Humulus lupulus* · Welwarn (31./8., K. 351), Rovensko (19./9.) *Impatiens noli tangere:* Gross Skal (25./9.); *Melampyrum nemorosum*: Bora bei Rovensko (12./9.); *Plantago media:* Kněžská Stráň bei Rovensko (15./9.); *Taraxacum officinale:* Bora bei Rovensko (12./9.).

3. *Podosphaera tridactyla* (Wallr.) De Bary. *Potentilla reptans:* Rovensko 10./9.; *Prunus domestica:* Rovensko nicht selten

[1]) *Beck G.* l. c.

(15./9.); *Pr. insititia*: Mühlhausen bei Kralup (25./9., K. 355); *Pr. spinosa*: Farské Struhy, Kněžská Stráň bei Rovensko (15./9.)

4. *P. Oxyacanthae* (DC.) De Bary. *Crataegus Oxyacantha*: Rovensko (9./9.), Sejkořice (15./9.); *Pirus aucuparia*: Bora bei Rovensko (12./9.).
5. *P. myrtillina* (Schub.) Kunze. *Vaccinium myrtillus*: Bora bei Rovensko (12./9.)
6. *Erysiphe Linkii* Lév. *Artemisia vulgaris*: Welwarn (20./10., K. 363), Rovensko (15./9.); *Tanacetum vulgare*: Oidium bei Rovensko (15./9.)
7. *E. graminis* DC. *Triticum repens*: Hetzinsel bei Prag (11./7. 96.), Roztok bei Prag (7./7. 96); *Dactylis glomerata* (15./9.) in Rovensko.
8. *E. Martii* Lév. *Hesperis matronalis*: Kirchhof in Rovensko (Oidium); *Hypericum quadrangulum, H. perforatum*: Bora bei Rovensko (12./9.); *Lupinus angustifolius* cult: Rovensko (7./10.).
9. *E. Umbelliferarum* De Bary. *Chaerophyllum aromaticum*: Rovensko nicht selten (19./9.); *Ch. hirsutum*: Bora bei Rovensko (12./9.), *Heracleum Sphondylium*: Mühlhausen bei Kralup (K. 352, 19./9.) Rovensko (10./9.), Gross Skal und Doubravice (25./9.); *Pastinaca sativa*: Welwarn (26./8., K. 359); *Pimpinella magna*: Bora bei Rovensko (12./9.); *Torilis anthriscus*: Rovensko (10./9.).
10. *E. tortilis* (Wallr.) Fries. *Cornus sanguinea*: Farské Struhy, Kněžská Stráň, Preisingova Stráň bei Rovensko (15./9.); Mühlhausen bei Kralup (1./9., K. 356).
11. *E. communis* (Wallr.) *Caltha palustris*: Bei Rovensko öfters (28./9.); *Plantago maior*: Rovensko (6./10.); *Ranunculus acer*: Rovensko, Sejkořice (12./9.), Volovice bei Welwarn (29./9., K. 362); *Ranunculus repens*: Rovensko viel (IX); *Spiraea Ulmaria*; Babylon und Bora bei Rovensko (25./9.; *Trifolium agrarium*: Welwarn (25./9., K. 364); *Trif. medium*: Lešany bei Welwarn (25./9., K. 360), öfters bei Rovensko (15./9.); *Trichera arvensis*: Welwarn (23./9., K. 366), öfters bei Rovensko (15./9).
12. *E. Galeopsidis* DC. *Galeopsis tetrahit*: Mühlhausen bei Kralup (28./8., K. 348), Karlsbad (Magnus, 21./8. 1882)!
13. *C. Cichoriacearum* D C. *Lappa tomontosa*: Welwarn (30./8., K. 354. Rovensko (12./9.); *Senecio Fuchsii*: Elbegrund im Riesengebirge (27./8., K. 357).

14. *Microsphaera Berberidis* (DC.) Lév. *Berberis vulgaris:* Welwarn (24./8., K. 349).
15. *M. Lonicerae* (DC.) Wint. *Lonicera caprifolium:* Bräuhausgarten in Gross Skal (25./9.
16. *M. Grossulariae* (Wallr.) Lév. *Ribes grossularia:* Weltrus (10./10., K. 361), Rovensko (10./9.).
17. *M. Evonymi* (DC.) Sacc. *Evonymus europaeus:* Farské Struhy b. Rovensko (19./9.).
18. *M. divaricata* (Wallr.) Lév. *Frangula alnus:* Nicht selten bei Rovensko (12./9.).
19. *M. Alni* (DC.) Wint. *Alnus glutinosa:* Rovensko (12./9.), Gross Skal (25./9.); *Alnus incana:* Rovensko (10./9.): *Viburnum Opulus:* Farské Struhy bei Rovensko (19./9.).
20. *M. Ehrenbergii* Lév. *Lonicera tatarica*: Welwarn (2./9., K. 358), Gross Skal (25./9.), Rovensko (20./9.).
21. *Uncinula Salicis* (DC.) Wint. *Populus pyramidalis:* Welwarn (7./9., K. 353): *Salix purpurea:* Rovensko (9./9.) Ktová (8./10.).
22. *U. Prunastri* (DC.) Sacc. *Prunus spinosa:* Kněžská Stráň (15./9.) und Blatecký háj (8./10.) bei Rovensko.
23. *U. Aceris* (DC.) Sacc. *Acer campestre*: Mühlhausen bei Kralup (30./8., K. 350), öfters bei Rovensko (Sept., Oct.)
24. *Phyllactinia suffulta* (Reb.) Sacc. *Betula alba:* Bora bei Rovensko (16./9.); *Corylus Avellana*: öfters bei Rovensko (14./9.).



Verlag der kön. böhm. Gesellschaft der Wissenschaften. — Druck von Dr Ed. Grégr in Prag.

XX.

O zlato- a stříbronosnosti některých hornin a žilovin hlavně ve středních Čechách dle analys vlastních vzorků.

Podává dr. **Jindřich Lad. Barvíř** v Praze.

(Předloženo dne 14. dubna 1899.)

Zlato a stříbro jsou prvky v kůře zemské mnohem více rozšířené nežli obyčejně se myslívá, ale vyskytují se nejčastěji jen malým množstvím, oku jsouce neviditelny a obyčejnou analysou na mokré cestě sotva určitelny. I zůstávají přes svoji rozšířenost přece jenom kovy vzácnými.

Hlavním sídlem zlata pokládány bývají obyčejně žíly křemenné a kyzy, pak horniny v sousedství zlatonosných žil.

Křemen žilový vůbec obsahuje téměř všude, i v puklinách rozmanitého původu aspoň stopy zlata. Podobně Švéd Gahn prohlásil, že sotva jest které nalezisko pyritu, v němžto nedaly by se zjistiti stopy zlata [1]).

Mnozí již soudili, že zlato žil může pocházeti z okolních hornin vyloužením, jsouc tuto původně obsaženo v rozmanitém stavu, mimo jiné nezřídka i jakožto silikát. Tak soudil n. p. již Bischof ve známém díle svém „Lehrbuch der chemischen und physikalischen Geologie“ [2]).

Naproti tomu n. p. Pošepný pokládal zlato za látku, pocházející ze převelkých hloubek, ježto byla prameny odtud vycházejícími nahoru přinesena a tu vyloučena [3]).

[1]) Prof. Bergrath Curter v. Breinlstein: Über das Vorkommen von Gold, dessen Gewinnungs- und Probirmethoden. Österr. Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen 1886, pag. *11.

[2]) Již v 1. vydání, Bonn 1855, 2. svazku 3. oddělení str. 2055—2057.

[3]) F. Pošepný: Archiv für praktische Geologie, II. Band. Freiberg 1895, str. 481.

A ku podobnému jako Pošepný úsudku o zlatonosných žilách a sice australských a novozélandských dospěl novější dobou i John R. Don, professor university v Otagu, jenž konal déle nežli 7 let studia, založená na velkých zkouškách chemických a soudí, že zlato právě vnikalo do hornin z puklin nyní žilami vyplněných a nikoli naopak z hornin do puklin[4]).

Zabývám se již po několik let studiem zlatonosných míst v Čechách.

Zprvu hleděl jsem si zúmyslně pouze stanoviska petrograficko-geologického domnívaje se, že studium takové poskytnouti může nejpevnějších základů eventualnímu bádání dalšímu. A tu zkoumáním mikroskopickým jsem shledal, že na místech, kde vyskytují se zlatonosné žíly křemenné nebo vcezeniny zlatonosných kyzů, bývají v horninách často vylouženy rudy a zároveň i nerosty tmavé, jako biotit amfibol, augit, t. j. nerosty, obsahující těžké kovy, že bývají rozloženy a často i zcela vylouženy, produkty pak rozkladu jejich že lze nalézti na puklinách nebo v žilách samých osazené. Z toho úkazu jsem soudil, že v Čechách zlato žilové pochází nejspíše často právě ze sousedních hornin[5]) — a soudil jsem i dále, že lze spíše očekávati bohatší prameny zlata za podmínek jinak analogických (způsobu puklin analogického etc.) tam, kde původní hornina jest bohatší rudami nebo nerosty těžkých kovů jako biotitem, augitem, amfibolem nežli tam, kde v matečné hornině rud nebo tmavých nerostů jest nedostatek.

Slíbil jsem však pokračovati časem ve studiích svých i se stanoviska chemického. Tou příčinou podávám nyní řadu kvantitativných analys na zlato a stříbro, jež týká se vzorků veskrze účelně mnou vybraných, mikroskopem prohlédnutých a určených.

V horninách těch zkoumaných nevyskytuje se zlato ani stříbro oku patrně, ba není ani mikroskopem poznatelno. Také v žilovinách analysovaných ani okem ani pomocí mikroskopu nebylo možno konstatovati obsah zlata ve vybraných vzorcích, i jsou zkoušky žilovin všecky vykonány na materiálu poměrně chudém, jenž místem, jakmile by se objevoval i jen zákmit zlata oku patrný, byl by najisto mnohem bohatším. Na srovnání takové přidána jest analysa křemene ze žíly

[4]) Transact. Amer. Instit. of Mining Engineers. Chicago Meeting, únor 1897. — Referát v Max Krahmannově Zeitschrift für praktische Geologie, Berlin 1898, str. 357—363. — O genesi zlata v ryžoviskách uveřejnil zajímavé pojednání E. Cohen o názvu: Über die Entstehung des Seifengoldes. Mittheilungen des naturw. Vereines für Neu-Vorpommern und Rügen, Greifswald, 1888, str. 52—70.

[5]) Dr. J. Barvíř: „O výskytu zlata na některých důležitějších nalezištích českých se stanoviska petrograficko-geologického". Tento Věstník 1896, č. XXXV str. 73.

v rule od Kasejovic, v němžto prostým okem objevena byla na jediném místě zlatá tečka (anal. č. 48.).

Podrobnější popis zkoumaných hornin a žilovin hodlám uveřejniti časem v „Archivu pro přírodovědecký výzkum Čech".

Největší počet analys vykonal odborný chemik Emanuel Schulz ve své laboratoři v Praze, analysy některých hornin čerstvých horní lučebník Otto Bär ve Freibergu, cizí vzorky zde jmenované analysovány byly hlavně ve státním hutním laboratoriu v Hamburku.

Zkoušky všechny byly tedy konány zkušenými odborníky a sice tím způsobem, že zlato a stříbro bylo extrahováno tavením práškované hmoty s olovem chemicky čistým, zejména také stříbra prostým. Do práce bylo bráno z hornin a křemenů žilových 40 až 50 *g* a zpracováno dle potřeby, z kyzů menší množství. Tyto arci byly především roštěny ku vypuzení síry. Následujícím sehnáním olova získaná slitina zlata a stříbra byla zvážena, načež stříbro odloučeno rozpuštěním v kyselině dusičné. Posléze vážen regulus zlata ryzího, jejž mám také z četných zkoušek zachovaný.

Čísla získaná neudávají nám ovšem — aspoň ne pro horniny — všeho zlata, ve hmotě obsaženého, nýbrž jen množství zlata ryzího a zlata snadno redukovatelného. Zlato ve křemičitanech chemicky vázané nelze tím způsobem vyloučiti, jak také sám přesvědčil jsem se na dioritu Bohulibském. Dostačí však zkoušky ty pro otázky, jimiž se zabývám, při náležité volbě zkoušeného materiálu úplně. Mimo to poučují resultáty zde získané o množství zlata technicky vyrabitelného, což jest zajisté stránka důležitosti nemalé.

Resultáty číselné jsou malounké zlomky procenta, ponejvíce tisíciny a desetitisíciny procenta. Aby však bylo možno oceniti je snadněji se stanoviska praktického, jsou převedeny na počet gramů zlata nebo stříbra v tuně zkoumané hmoty.

K vůli orientaci budiž poznamenáno, že v Africe při zpracování zlatonosných slepenců veškery výlohy na dobývání horniny a výrobu zlata čítány byly r. 1895 na 40 až 20 něm. marek, průměrně 27 n. marek na tunu slepence, tu pak obsah 11·7 g zlata v tuně kryl právě ony výlohy. Práce arci jest ve Witwatersrandu poměrně velice drahá a černošští dělníci vykonají denně daleko méně nežli dělníci bílí. Nemnoho dolů, pracujících za zvláště příznivých poměrů, docilovalo prý již při obsahu 7·5 g zlata v tuně slepence malý užitek[6]).

[6]) Schmeisser, Bergrath: Über das Vorkommen und Gewinnung der nutzbaren Mineralien in der Südafrikanischen Republik (Transvaal). Berlin 1895, str. 137, 138, 129.

V Australii jsou naproti tomu na některých místech, zvláště výhodnými podmínkami obdařených výrobní výlohy tak malé, že obsah 6 *g* zlata v tuně, ba dokonce prý někdy i méně přivodí již malý užitek [7]).

V Kalifornii průměrná zlatonosnost rud bývá udávána nyní na 15 až 20 *g*, a již obsah 5 *g* v tuně často ještě bývá pokládán za hodný těžby [8]).

U nás podmínky těžení zlata nebyly by zajisté nepříznivy, ba někde, n. p. u Jílového byly by i velmi výhodny vzhledem k opatřování zdatného a poměrně laciného dělnictva, levné ceně pozemků a vzhledem ku zařízenému nyní spojení železničnímu. Není tuším pravdě nepodobno, že by u nás již obsah 6 — 7 *g* zlata v tuně byl hoden aspoň místem dalších zkoušek, jež by mohly zde onde odměněny býti i nálezem rozsáhlejších a značně bohatších partií zlatonosného materiálu.

I. Různé horniny čerstvé nebo rozložené, ale nikoli zkřemenělé.

Číslo analysy

1. Diorit biotitický od Bohulib zcela čerstvý, tudíž nerozložený, kyzu úplně prostý nedal žádného zlata při zkoušení olovem. Zkoumán však po rozkladu $HKSO_4$ cestou mokrou skýtal mi zřetelné zlato, ale toto nebylo určováno kvantitativně.

— Vzorky dva téhož dioritu chloritovaného a s rudami proměněnými, promíseného kyzem druhotně vtroušeným skýtly v cizích novějších analysách 5 *g* zlata a 8·2 *g* zlata na tunu.

2. Týž diorit od Obrázku zvětralý na vzduchu na hmotu měkkou, z nížto byly rudy i biotit vylouženy atmosferiliemi a zanechaly toliko nahnědlé zbarvení okolí po sobě, obsahuje stopu zlata.

3. Porfyr od Luckého kříže poblíže Jílového, zbřidličnatěný, ale patrně neproměněný, se přimísenými asi $2^0/_0$ druhotného kyzu na puklinách vcezeného nedal žádného zlata.

4. Hornina Tobolu u „Rotlevky", zvětralá na hlinitou nahnědlou hmotu, zřetelně atmosferiliemi značně vylouženou dala $^1/_2$ *g* zlata na tunu.

---

[7]) Schmeisser: Die Goldfelder Australasiens. Berlin 1897, str. 141.

[8]) Bruno Knochenhauer: Der Goldbergbau Kaliforniens. Separatní otisk z „Berg- und Hüttenmännische Zeitung", 1897, Leipzig, str. 8.

Číslo analysy

5. Diabas ode vsi Krámů (v okolí Nového Knína), tvrdý, zachovaný, jen málo uralitovaný obsahoval 0·4 *g* zlata na tunu.
6. Gabbro ze Studeného[9], značně uralitované, ale cizích látek prosté, masivní, dalo 8 *g* zlata a 46 *g* stříbra na tunu. Toto gabbro místem nabývá povahy diabasové. Stlačením jeho a další proměnou vzniká východní a jižní část břidlic Jílovských, v nichžto mimo jiné kutáno bylo na zlatonosném pruhu Kocouru a na coucích Halířských. V Halířích jest však v kontaktu žuly překrystalováno na horninu svoru podobnou, silně biotitickou. Tato
7. s biotitem zcela čerstvým zachovaným obsahovala 0·6 *g* zlata na tunu.
8. Diabas pod Mandátem proti Sv. Kilianu, část kyzu prostá a od žil vzdálená, ale — ježto čerstvého diabasu není — mnoho rozložená 6 *g* zlata, 34 *g* stříbra na tunu.
9. Dioritu podobná hornina, provázející pravý Šlojíř, skoro čerstvá, dala stopu zlata.
10. Táž zvětraná na hmotu zemitou a značně atmosferiliemi vyloužená neposkytla žádného zlata.
11. Serpentin (hadec) od Dobešovic[10]) granátů prostý 10 *g* zlata, 54 *g* stříbra na tunu.
12. Kersantit od Krásné Hory z dolu Jindřiščina s čerstvým biotitem zřetelné stopy zlata i stříbra.
13. Žula kyzonosná, žíla ze SSV zlatonosného pruhu Chvojenského u N. Knína neobsahuje žádného zlata.
14. Rula od velkého ryžoviska poblíže Radešova na Otavě skoro čerstvá s drobným kyzem 1 *g* zlata, 29 *g* stříbra na tunu.
15. Příbramská břidlice, pevná, čerstvá, drobně kyzonosná od Větrušic 0·3 *g* na *t*.
16. Příbramská břidlice v kopci Nevadě z pokračování zlatonosného pruhu Chvojenského, ale žil prostá, dosti čerstvá 4 *g* zlata, 36 *g* stříbra na *t*.
17. Vrstva sousední, působením atmosferilií porovitá: zlata stopa, stříbra 24 *g* na *t*.

---

[9]) Petrografický popis: Em. Rádl: Gabbro ze Studeného. Tento Věstník, 1897 č. XXIV.

[10]) Popis petrogr.: Dr. J. Barvíř: O hadci od Dobešovic. Tento Věstník, 1895, č. XLVI.

Číslo analysy

18. Vrstva Příbramské břidlice, zvětraná na hlinitou silně červenou hmotu u jižního konce vsi Bojova od ryžoviska zlata stopa, stříbra 36 *g* na *t*.
19. Červená permská břidlice, poměrně měkká, hrubě šupinatá vrstva poblíže dvora Chrástu v okolí Českobrodském 8 *g* zlata 22 *g* stříbra na *t*.

II. Horniny zkřemenělé a pevné (nikoli dále zvětralé.)

— Jejich rudy a původní tmavé křemičitany, obsahující těžké kovy (zejména železo): biotit, amfibol, augit a j. ponejvíce bývají rozloženy a místo tmavých křemičitanů zaujímá pak posléze křemen. Produkty rozkladu bývají u některých sváděny do puklin. —

Číslo analysy

20. Kamení pruhu prorážkového Šlojíře u Sázavy (blízko proti výtoku potůčku Třepšínského) s drobounkými kyzy, ale nedosti ještě zkřemenělé, červenavé stopa zlata.
21. Z téhož pruhu kamení zelenavé chloritické 0·3 *g* zlata na *t*.
22. Křemenec od Sázavy kyzů prostý, prostředně vyvinutý 8 *g* zlata, 40 *g* stříbra v *t*.
23. Křemenec od Sázavy kyzů prostý s rozkladem barevných nerostů skoro úplným 14 *g* zlata 86 *g* stříbra na *t*.
24. Křemenec pruhu Klobásu 8 *g* zlata, 28 *g* stříbra na *t*.
25. Proužek vedle téhož chloritem bohatý, obsahuje částečně i něco vyloučeniny chloritové z partie sub 24) analysované 10 *g* zlata, 42 *g* stříbra na *t*.
26. Partie černého buližníku = silně zkřemenělé břidlice, značně železité, ze Šárky 16 *g* zlata, 48 *g* stříbra na *t*.
27. Křemenec = zkřemenělá rula pyroxenická od Pohledě[11]) 6 *g* zlata, 42 *g* stříbra na *t*.
28. Kuličky křemenné hmoty zelenavé barvy, vzniklé rozkladem hadce atmosferiliemi pod ornicí v okolí Hrotovic na Moravě[12]) 8 *g* zlata, 40 *g* stříbra na *t*.

---

11) Petrogr. popis: Frant. Slavík: O rudonosné pyroxenické a biotitické rule u Pohledě. Tento Věstník, 1897, č. XXXIV.

12) Srovn.: Dr. J. Barvíř: O vláknitých hmotách křemenných ze serpentinů moravských. Tento Věstník, 1897, č. XIV.

Číslo analysy

29. Křemenec = zkřemenělá rula z vrchu Goldbergu u Kašperských Hor, od bývalé zlatonosné žíly vzdálený 4 *g* zlata, 22 *g* stříbra na *t*.
30. Adinola od Příbramě z Čertova vršku ze sousedství dosti čerstvého diabasu = proměněný na kontaktu Příbramský pískovec dává zřetelné stopy zlata i stříbra.
31. Podobně adinola, jižto objevil jsem u Psár v okresu Jílovském v sousedství porfyritu (předn. jsem 12./II 1897 ve K. č. Spol. náuk). odkudž prostírá se směrem ku vsi Radlíku = proměněná kontaktem břidlice Příbramská dává zřetelné reakce na zlato i na stříbro.

III. Žíly a vcezeniny do puklin v horninách.

32. Pruh křemene žíle podobný v aplitu Skleněného vrchu poblíže Prostřední Lhoty (okolí N. Knína) 2 *g* zlata, 18 *g* stříbra na *t*.

Pásmo Tobolu u Jílového: viz analysy č. 33. až 37.:

33. Křemen z hald Mikulášských 6 *g* zlata, 30 *g* stříbra na *t*.
— Jiná analysa cizého vzorku z hald Mikulášských 7 *g* zlata na *t*.
— Cizí vzorek z haldy u Rotlevky 8·3 *g* zlata na *t*.
34. Křemenná malá žilka ze hlinité partie pod Rotlevkou 4 *g* zlata, 28 *g* stříbra na *t*.
35. Křemen Tobolu na Panském vrchu 12 *g* zlata, 98 *g* stříbra na *t*.
36. Zbytky odhazovaného křemene ze staré haldy u vsi Luk 3 *g* zlata, 23 *g* stříbra na *t*.
37. Křemen výchozu Toboly u Sázavy z konkávního zářezu břehu JJZ ode vsi Luk 8 *g* zlata, 28 *g* stříbra na *t*.
38. Křemen v pokračování Tobolsko-Šlojířkého pruhu v Radlíku z drobné žíly, jižto nalezli kopajíce studeň 8 *g* zlata, 28 *g* stříbra na *t*.
39. Křemenná drobná žilka z porfyru Radlického 58 *g* zlata, 54 *g* stříbra na *t*.
40. Krátké žilky křemene v dosti čerstvé, dioritu podobné hornině, provázející pravý Šlojíř na Panském vrchu 2 *g* zlata, 28 *g* stříbra na *t*. (Srovn. anal. č 9. a 10.)

Číslo analysy

41. Křemen z výchozu prorážkového Šlojíře u Sázavy 11 *g* zlata, 49 *g* stříbra na *t.* (Srovn. anal. č. 20. a 21.)

— Křemen prorážkového Šlojíře z odbočky prorážky samé poblíže dolu Pepřského, cizí novější vzorek 4 *g* zlata na *t.*

42. Křemen, odhazky ze žíly starého díla ve křemitém porfyru v Kateřinkách nedaleko N. Knína 6 *g* zlata, 62 *g* stříbra na *t.*

43. Křemen z dolíků nad Teresiánskou štolou nad Sázavou 8 *g* zlata, 28 *g* stříbra na *t.*

44. Křemen se stopami molybdenitu od tří štolek u Sázavy 26 *g* zlata 62 *g* stříbra na *t.*

45. Křemen v diabasu pod Mandátem žíly 24 *g* zlata, 26 *g* stříbra na *t.* (Srovn. anal. č. 8. a 46.)

46. Arsenopyritu žíly v témže diabasu 6 *g* zlata 90 *g* stříbra na *t.* (Srovn. anal. č. 8. a 45.)

47. Křemen v diabasu u vsi Krámů 8 *g* zlata, 22 *g* stříbra na *t.* (Srovn. anal. č. 5.)

48. Křemen od Kasejovic ze žíly krátké v rule, prostým okem objevena 1 tečka zlata 135 *g* zlata 45 *g* stříbra na *t.*

49. Křemen, krátká žilka několik *cm* široká v černém buližníku v Šárce 32 *g* zlata 80 *g* stříbra na *t.* (Srovn. anal. č. 26. a 50.)

50. Buližníku světlého silný pruh žíle podobný ode vsi Letek na Vltavě 4 *g* zlata, 30 *g* stříbra na *t.* (Srovn. anal. č. 26. a 49.)

51. Křemen ze Příbramské břidlice u Brunšova 2 *g* zlata, 40 *g* stříbra na *t.*

52. Křemen z chudé Příbramské břidlice z vrchu Nevady 4 *g* zlata 34 *g* stříbra na *t.*

53. Křemen ze Příbramské břidlice nad potokem Voznicí poblíže N. Knína 10 *g* zlata, 70 *g* stříbra na *t.*

54. Jiný vzorek křemene odtudž 38 *g* zlata, 202 *g* stříbra na *t.*

3. Vcezenina kyzová v porfyru u Luckého kříže na vrchu sv. Anny nedala zlata.

— Vcezenina kyzová ve štolce sv. Anny v Bohulibech, cizí novější vzorek, 3 *g* zlata na *t.*

— Kyz z východu prorážkového Šlojíře u Sázavy, cizí novější vzorek 2 *g* zlata na *t.*

— Kyz Klobásu z prorážky, cizí novější vzorek jednoho druhu 3 *g* zlata na *t.*

Číslo analysy

55. Kyz Klobásu z prorážky, vzorek jiného druhu 20 *g* zlata 30 *g* stříbra na *t*.
56. Téhož zase jiný druh 160 *g* zlata, 240 *g* stříbra na *t*.
57. Lupenitá žilovina chloritová ze krátké pukliny hadce od Dobešovic 5 *g* zlata 40 *g* stříbra na *t*. (Srovn. anal. č. 11.).

IV. Křemité horniny sedimentární.

58. Pískovec bílý spodního siluru (Dd_2 Barr.) od Bezovky v Žižkově 1 *g* zlata, 27 *g* stříbra na *t*.
59. Pískovec téže etáže D (dle Krejčího a Helmhackera Dd_2) od Tlustovous na původním nalezisku vytlučený, barvy bělavé s nádechem do zelenava, obsahuje železité sloučeniny; 8 *g* zlata, 68 *g* stříbra na *t*.
60. Týž zčervenalý účinkem atmosferilií, vybrán z hromádek štěrkových v okolí Českého Brodu, kamž byl dovezen jsa vzhledu 59. vzorku 8 *g* zlata 28 *g* stříbra na *t*.
61. Slepencovitý pískovec spodního siluru s krevelovým tmelem v okolí Chuchle roztroušený na povrchu směrem na Lahovku, tuším facies pískovce Dd_5 16 *g* zlata, 269 *g* stříbra na *t*. — Ku srovnání analysována také:
62. Nučická železná ruda od Nučic (Barr. Dd_4) 2 *g* zlata, 22 *g* stříbra na *t*.

Srovnáme-li analysy č. 11 a 57 (a 28);
26 a 49;
22 a 23;
24, 25, 55 a 56;
5 a 47,

vysvitne, že zlato žilovin pochází tu vyloužením z okolní horniny.

Hadec (anal. č. 11) nejeví vůbec žádné infiltrace, jež by pocházela z hloubky zemské, a přece obsahuje zlato. Z něho zase vylouženo jest zlato do pukliny (anal. č. 57).

Pukliny žilek anal. č. 40, 57, 49 a j. jsou jen krátké a nesouvisí nikterak snad s velikými nějakými hloubkami zemskými.

Zvláště pak případ anal. č. 28 jest poučný, kde křemenění hadce vzniká účinkem pouhých atmosferilií.

Vzhledem ku stupni zlatonosnosti zajímavo jest porovnati diabas s jeho žilovinami pod Mandátem v analysách č. 8, 45 a 46.

Výskyt hojnějších těžkých kovů resp. rud často bývá provázen i větším množstvím zlata, jak okazují analysy č. 26 a 50, pak 58, 59, 60 a 61.

Také jest vědecky zajímava stříbronosnost břidlic Příbramských z míst ležících úplně mimo obor hlubokých nějakých rudonosných puklin, anal. č. 15, 16, 17, 18, a žil křemenných v nich osazených, anal. č. 51, 52, zvláště pak 53 a 54.

Podobně zasluhuje zmínky úkaz, že stříbro z hornin působením atmosferilií brzo se vyluhuje: anal. č. 59 a 60.

Analysy vzorků č. 58, 59 a 61 svědčí o zlatonosnosti pískovců silurské etáže *D*, z nichžto tuším mohla pocházeti i značná část materialu zlatonosného někdejších ryžovisk při ústí Berounky a odtud ku Praze založených.

V čísle 61 značný obsah stříbra zdá se poukazovati na původ z látky diabasové.

Z pojednání tohoto jest patrno, jak vědecky správným, a možná, že i prakticky důležitým byl úsudek můj, utvořený zkoumáním petrograficko-geologickým, že na některých důležitějších místech zlato v žilách a pod. výplních puklin pochází hlavně z okolních hornin vyloužením.

Zároveň však jest povšimnutí hodno, že obsah zlata vzorků některých žilovin, ba i celých hornin nemalým množstvím se vyskytujících dosahuje značné výše, místem pak i že překročuje hranici, jakou jinde prohlašují za minimální pro výnosnou těžbu. Z toho důvodu bude záhodno ve zkoumání jednotlivých lokalit časem pokračovati systematicky podrobně. Doufám pak nyní tím pevněji, že výsledky tu i tam získané povedou jednou — zejména napřed u Jílového — ku kýženému užitku praktickému — na prospěch krajiny i podnikatelův.

Mimo to ukazuje práce tato, jak *rozmanité* horniny, souhlasně se zkušenostmi v jiných zemích získanými, také v Čechách jsou zlatonosny, a zároveň zdá se býti pravděpodobno, že i některé jiné lokality břidlic, pískovcův a slepencův (srovn. anal. č. 19, 58, 59, 60, 61), serpentinů (anal. č. 11 a 28), buližníků a buližníkovitých břidlic (anal. č. 26 a 50) v Čechách a na Moravě objeví se býti ještě zlatonosnými.

Nákladem Královské České Společnosti Náuk. — Tiskem dra Ed. Grégra v Praze 1899.

XXI.

Elektrolytický superoxyd stříbra.

(Druhé sdělení.)

V. Novák a **O. Šulc** v Praze.

S 3 obrazci v textu.

(Předloženo dne 14. dubna 1899.)

V práci, kterou jeden z nás v tomto Věstníku před časem měl čest uveřejniti[1]), ukázáno s dostatek, že černá látka, která vzniká na anodě platinové při elektrolysi vodných roztoků dusičnanu stříbrnatého, není nikterakž „superoxydem" stříbra, za jaký jednoduše bývala považována, nýbrž, že dodržením jednotných podmínek pokusu lze získati látku vždy jednotnou, vždy stejné chemické individuum, zajímavého složení empirického

$$Ag_7\ NO_{11},$$

kterému tudíž název „superoxyd stříbra" jen prozatímně přikládat se může, pokud se konstituce té látky definitivně neobjasní.

O témž předmětě pracovali skoro současně hollandští chemikové E. Mulder a J. Haringa, kteří došli v podstatě k týmž výsledkům. Žel, že původní práce jejich nám zůstaly nepřístupny[2]), takže teprve dávno po skončení zmíněné práce z r. 1895 zvěděli jsme z referátů stručný obsah práce cizí.

Předem plyne shodně z výsledků obou prací existence jednotné chemické sloučeniny vzorce $Ag_7\ NO_{11}$ (nehledě zatím k veličině mo-

---

[1]) O. Šulc, Věstník král. České Spol. Náuk 1895. Třída mathem.-přírodovědecká, čl. XLVII. — Též: Zeitschr. f. anorg. Chem. 12. 89. (1896).

[2]) E. Mulder a J. Haringa, Rec. Trav. Chim. Pays-Bas 15. 1. — ib. 15. 236.

lekulové), podruhé i podstatné vlastnosti zajímavé té látky (zejména odštěpování kyslíku při rozkladu) jmenovanými chemiky i jedním z nás shodně jsou vystiženy.

Již v prvé práci své [3]) zmiňují hollandští autoři jakožto pohnutku studia okolnost, že údaje starších pracovníků o složení elektrolytického superoxydu stříbra naprosto se neshodovaly, kdežto jim se podařilo upraviti z koncentrovaných roztoků dusičnanu stříbrnatého (200 *g* $AgNO_3$ na 1000 cm^3 H_2O) látku složení jednotného, které připsali vzorec

$$AgNO_3 . 3\ Ag_2O . 5O,$$

neb

$$AgNO_3 . 2\ Ag_3O_4$$

aneb i

$$AgNO_5 . 3\ Ag_2O_2,$$

kteréž vzorce vesměs se shodují s empirickým složením Ag_7NO_{11}, k němuž výše poukázáno.

V dodatku k původní práci jednoho z nás [4]) sdělena hypothese vyslovená B. Braunerem, že jde o sloučeninu nejvyššího oxydu (heptoxydu) dusíku, vzorce

$$Ag_{14}N_2O_{21}$$

(což jest zdvojený vzorec $Ag_7\ NO_{11}$ o 1 atom kyslíku ochuzený), který lze pojímati jakožto

$$N_2O_7 . 7\ Ag_2O_2.$$

Ve prospěch toho vzorce svědčiti se zdá ztráta 7·69% kyslíku při 155°, která při vzorci Ag_7NO_{11} odpovídá 4·5 atomů kyslíku, při vzorci $N_2O_7 . 7\ Ag_2O_2$ však 9 atomům, po jichž ztrátě by zbyl shluk

$$N_2O_5 . 7\ Ag_2O$$

totožný s poměrem

$$AgNO_3 . 3\ Ag_2O,$$

pro který v původní práci [5]) doklady byly uvedeny, neboť zbytek po prvém stadiu rozkladu superoxydu i vlastnostmi, i velmi zblízka složením

[3]) Referát o ní jest v Berl. Ber. 29. 583. (tedy r. 1896.)
[4]) O. Šulc. Zeitschr. f. anorg. Chem. 12. 180. (1896).
[5]) O. Šulc. Věstník král. Spol. Náuk, l. c. odst. 5. „analyse superoxydu“.

poukazuje na směs neb na jakousi volně združenou sloučeninu 3 molekul kysličníku stříbrnatého s 1 molekulou dusičnanu stříbrnatého:

	Analyse:	Theorie pro $AgNO_3 . 3\ Ag_2O$:
Stříbro veškeré	86·25%	87·28%
Stříbro jakožto $AgNO_3$	12·61	12·49

Vyluhováním toho zbytku vodou zůstává pouhý kysličník stříbrnatý, jak svědčí rozbor:

	Analyse:	Theorie pro Ag_2O:
Stříbro	93·16%	93·07%

Uvážíme-li však, že gasometricky určená ztráta 4·5 atomů kyslíku málo jest zaručena, ježto se množství $1/2$ atomu kyslíku při velké molekule látky (945) a při temperaturní neurčitosti a neohraničitelnosti prvého stadia rozkladu nedá zabezpečiti, můžeme směle ztrátu tu považovati za rovnou *pěti* atomům kyslíku[6]), načež sluší přednost dáti jednoduchému vzorci Ag_7NO_{11}, z něhož odnětím *pěti* atomů kyslíku plyne bezprostředně pro zbytek vzorec zmíněný

$$AgNO_3 . 3\ Ag_2O$$

experimentálnými doklady podepřený. Ostatně svědčí proti vzorci $Ag_{14}N_2O_{21}$ okolnost, že vyžaduje značně více stříbra, než dává analyse — jíž obsah stříbra určiti lze velmi přesně. Poměry patrny jsou z přehledu:

	Analyse:	Theorie pro Ag_7NO_{11}:	Theorie pro $Ag_{14}N_2O_{21}$:
Stříbro veškero	79·90%	79·90%	80·58%
Dusík	1·40	1·48	1·50
Ztráta při 150° (kyslík)	7·69	7·61 (pro $O_{4 \cdot 5}$)	7·68 (pro O_9)
	—	8·46 (pro O_5)	—

Uvedené okolnosti jsou závažné při budování hypothesí o konstituci „superoxydu" stříbra. Jak vidno, doporučuje se za východisko

---

[6]) Máme ostatně také analyse, které přímo ztrátě *pěti* atomů kyslíku svědčí. Na př. 2 analyse z r. 1895:

0·5452 *g* látky dalo 34·25 cm^3 kyslíku při 16° a tlaku (red) 74·24 *cm*, což jest 0·04465 *g* kyslíku, čili 8·19%.

0·8533 *g* látky dalo 54·50 cm^3 kyslíku při 19° a tlaku (red) 74·76 *cm*, což jest 0·07065 *g* kyslíku, čili 8·27%.

zvoliti jednodušší vzorec Ag_7NO_{11}, který analyticky jest bezpečněji podepřen.

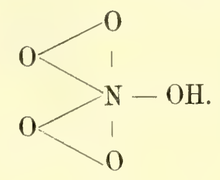
E. Mulder a J. Haringa v druhé své práci[7]) docházejí úsudku, že sloučenina jest bezvodá (což nám už r. 1894 bylo známo), soudí pak dále, že při prvém stadiu rozkladu prchá *pět atomů* kyslíku, i navrhují pro superoxyd[8]) vzorec

$$AgNO_3 . 3\, Ag_2O_2 . 2\, O,$$

neb

$$AgNO_5 . 3\, Ag_2O_2 .$$

Kyselina příslušná tomuto složení měla by konstituci kyseliny *dioxydusičné*, dané souměrným shlukem:



Autoři poznamenávají, že z prchajících *pěti* atomů kyslíku *2 neb 3* atomy prchají snáze, ostatní tíže, okolnost to, která nám rovněž již r. 1895 známa byla.

V přítomné práci přinášíme další doklady pro to, že jedno stadium rozkladu odpovídá skutečně ztrátě *tří* atomů kyslíku, druhé ztrátě *pěti* atomů.

Doklady ty opřeny jsou:

1. o reakci superoxydu s ammoniakem,
2. o pozvolný rozklad (ztrátu kyslíku) při různých teplotách.

Reakce superoxydu s ammoniakem.

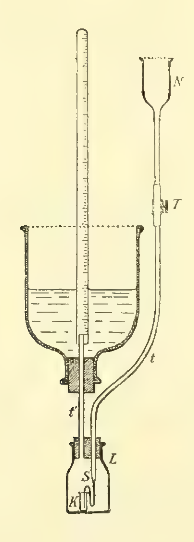
Superoxyd rozpouští se v ammoniaku vyvíjeje dusík, kterouž reakci bylo lze stopovati kvantitativně. Podrobnosti práce, kterou jeden z nás r. 1895 nastínil, přinášíme nyní.

---

7) Autoři zvou látku „peroxynitrátem" stříbra.

8) Referát jest v Chem. Centralblatt 1897. I. 232. — ib. II. 254.

Superoxyd rozkládán ammoniakem v přístrojí na obr. 1. znázorněném. Látka odvážena v kalíšku *K*, který vstaven na dno tenkostěnné lahvičky *L*, opatřené zátkou kaučukovou dvakráte provrtanou. Jedním z otvorů prochází trubice *t*, dole v kapillární syfonovité ohbí *S* vytažená, které ústí do kalíšku *K*. Trubice *t* spojena kaučukovou spojkou, na níž tkví tlačka *T* s nálevkou *N*. V druhý otvor zasahá trubice *t'*, nepřesahující spodní roviny zátky, svrchním koncem ústící pod kalibrovanou rouru překlopenou do vody ve zvonu, jak z výkresu patrno.



Obr. 1.

Před pokusem celý stroj vyplněn vyvařenou vodou. Na to z nálevky *N* otvíráním tlačky *T* uváděn koncentrovaný vodný ammoniak na superoxyd do kalíšku *K*. Uvolněný dusík shromažďoval se trubicí *t'* v kalibrované rouře. Aby částečky látky bublinami dusíku z kalíšku nebyly vyneseny, zabráněno síťkou platinovou. Ku konci reakce, bylo-li třeba, obklopena lahvička *L* vodou přiměřeně horkou. Pak proudem vody z nálevky *N* vpraven veškerý dusík do kalibrované roury. Roura přenesena v nádobu se zředěnou kyselinou sírovou, kde jímaný plyn s tou kyselinou protřepáván, aby se zbavil ammoniaku; pak vstavena roura do válce s vodou, pohrouzena, až hladiny kapalin v ní a ve válci se sjednotily, a když teplota se vyrovnala, odečten objem dusíku, teplota i tlak barometrický.

Tři pokusy tím způsobem provedené, když dusík z ammoniaku

uvolněný vyjádřen v procentech použitého superoxydu, daly tento výsledek:

I. 0·6697 *g* látky poskytlo 16·25 cm^3 dusíku při teplotě 16·2° a tlaku (red. na 0°) 74·90 *cm*, což jest 0·01864 *g* čili 2·78% dusíku.

II. 0·6735 *g* látky poskytlo 16·70 cm^3 dusíku při teplotě 16·0°, a tlaku (red. na 0°) 73·95 *cm*, což jest 0·01892 *g* čili 2·81% dusíku.

III. 0·6688 *g* látky poskytlo 16·60 cm^3 dusíku při teplotě 14·8° a tlaku (red. na 0°) 73·72 *cm*, což jest 0·01886 *g* čili 2·82% dusíku.

Střed těchto tří souhlasných pokusů jest

2·80% dusíku.

Oxydace ammoniaku jde před se dle rovnice

$$2\ NH_3,\ 3\ O\ \ N_2,\ 3\ H_2O.$$

Ježto 1 atom dusíku z molekuly Ag_7NO_{12} obnáší 1·48%, jest patrno, že při oxydaci ammoniaku superoxydem uvolňují se 2 atomy tedy 1 molekula dusíku. Ta však dle uvedené rovnice k svému vzniku vyžaduje *tří* atomů kyslíku. *Účastní se tudíž oxydace ammoniaku z molekuly superoxydové tři atomy kyslíku.*

Rozklad (dissociace) superoxydu při různých teplotách.

K pokusům těmto připraveno znova větší množství čerstvého superoxydu o prázdninách r. 1898 v c. k. fysikálním ústavu české university.

Po zkušenostech dříve nabytých ustálily jsme se na tomto způsobu přípravy: Elektrolytem byl 15%ní roztok čistého dusičnanu stříbrnatého, leč nyní nikoliv neutrální, nýbrž hned předem stopou kyseliny dusičné okyselený. Nejvýhodnější teplota pro přípravu jest 18° až 20°. V parných dnech, kdy teplota roztoku 25° až 27° obnášela, tvořilo se málo superoxydu, krystalky byly drobné, a odpadávajíce od anody rozpouštěly se v elektrolytu. To srovnává se s údajem, který učinili F. W. Küster a H. Steinwehr[9]), že se při teplotě 55° až 60° (rovněž za přítomnosti něco alkoholu) z okyseleného roztoku dusičnanu stříbrnatého *vůbec* superoxyd netvoří. Roztok ve voltametrech po 2½ hodinné elektrolysi zaměněn čerstvým, což po dalších 2½ hod. opakováno. Kathodou byly zase tyglíky platinové (větší tvar

---

[9]) Jmenovaní, Zeitschr. f. Elektroch. 4. 451.

měl průměr nahoře 5·0 *cm*, dole 2·8 *cm*, výšku 5·7 *cm*, menší tyglíky měly rozměry 3·0, 2·5, 3·5 a 4·3, 2·0, 3·0 *cm*), anodou již popsané štětečky z plechu platinového. Intensita proudu kolísala v mezích

0·079 *amp* až 0·086 *amp*,

hustota proudu na kathodách obnášela

0·0015 *amp*. cm^{-2} až 0·0038 *amp*. cm^{-2}.

K práci s třemi voltametry za sebou zapnutými sloužily za zdroj proudu 3 články Daniellovy. Superoxyd rychle na dirkovaných kůželech z platinového plechu propláchnut vodou, vlhkost zbylá z venčí pijavým papírem odsáta, načež za obyčejné teploty ve válcovitých exsikkátorech na lodičkách nad natronovým vápnem nejméně 12 hodin sušen. Tři voltametry poskytly za den nejvýše 4 *g* látky. Jeť mezí práce vznik určitého množství kyseliny dusičné. Zjištěno, že vytvořený superoxyd se počíná v elektrolytu rozpouštět, jakmile jest 3·2% kyseliny dusičné přítomno. Má-li roztok 4·0% té kyseliny, projeví se rozpouštění superoxydu hnědou barvou elektrolytu.

Rozklad za obyčejné teploty.

Již za obyčejné teploty pouští superoxyd svůj kyslík, leč zvolna. Preparát, který původně 80·05% Ag vykazoval, chován jednak krystallický jednak práškovaný volně na vzduchu. Obojí pokus veden dvakrát:

		Obsah stříbra:		Středem:	
		I.	II.	obsah stř.	váha látky v %
Původně		80·05%	80·05%	80·05%	100·00
Po 2 měsících	krystally	80·29	80·27	80·285	99·77
	prášek	80·30	80·33	80·315	99·73

Ještě volněji jde před se rozklad v exsikkátoru nad nátronovým vápnem:

Čas:	Množství:	Čas:	Množství:
0·0 dní	100·00%	15·9 dní	99·96%
1·2	99·98	28·9	99·95
10·9	99·96	133·9	99·83

Není tudíž superoxyd, zejména v exsikkátoru, látkou nikterak nestálou.

Velmi rychle a zřetelně se projeví rozklad superoxydu, když ho vpravíme do barometrické vzduchoprázdnoty nade rtuť. Již v kratičké době projevuje se uprchlý kyslík značnou depressí tlaku. Rovnováha při našem pokuse nebyla ani za ½ roku docílena.

Čas:	depresse tlaku:	Čas:	depresse tlaku:
5 hod.	1·93 *cm*	21 dní	3·31 *cm*
40 hod.	2·09 *cm*	$^1/_2$ roku	5·80 *cm*

Rozklad za zvýšené teploty.

Mulder a Haringa udali, že rozklad superoxydu jest ještě při 50% velmi zvolný, značný však při teplotě 90° až 100°.

Sledovali jsme rozklad ten kvantitativně v závislosti na čase při různých teplotách.

Superoxyd práškovaný, pokud lze čerstvě připravený, nejméně však 12^h sušený vpraven na lodičkách niklových[10]) do vodorovné roury skleněné, vyhřívané parami látky při stálé teplotě vroucí. Do jedné lodičky vpravováno okrouhle 0·3 *g* neb 0·5 *g* látky. Skleněný přístroj se zpětným chladičem, jakého se užívá k sušení látek ve vakuu za zvýšené teploty.

Po určitých dobách vyňata vždy jedna lodička, vpravena do exsikkátoru (na platinový plech, aby rychle schladla) a vážena. Vážena pak i dále po určitých dobách, aby se zjistilo, zda rozklad jednou započatý pokračuje i v chladu, čili nic. Vážení dálo se s přesností dvacetiny milligramu zaručující.

K vyhřívání parami zvoleny tyto látky:

1. Éthylalkohol. Absolutní alkohol z obchodu odvodněn byl barytem, pak rektifikován, jsa před vlhkostí chráněn. Vřel při 78·4°.
2. Voda. Zde vedeny dvě řady pokusů souběžně, aby se ukázalo, pokud lze docíliti shody.
3. Toluol, který vřel při destillaci těsně u 110·0°.
4. Frakce získaná opětovanou destillací z přiboudliny. Vřela posléze v mezích 121·4° až 122·5°.

Teplota v prostoru, kde byl superoxyd, byla vesměs o něco nižší než teploty, při nichž uvedené kapaliny před tím destillovaly. Měřena byla zvláštním teploměrem, do roury nad lodičky zasahujícím. Meze, mezi nimiž teplota kolísala, nadepsány v čelo každé tabulky.

V levé polovině tabulek udána jest doba záhřevu a procentové množství látky, vzhledem k původní váze. V pravo jsou udána obdobně množství látky v lodičkách vyňatých a při obyčejné teplotě v exsikkátorech chovaných.

---

[10]) Niklové lodičky co do stálosti váhy dobře se osvědčily. Jedna z nich, kterou se pracovalo, vážila na př.

původně	1·53707 g
po 5 dnech	1·53709 „
po 154 „	1·53707 „

I. V páře éthylalkoholu.

Pokus	Teplota lázně 77·9° až 78·1° Čas:	Množství:	Teplota obyčejná Další čas:	Množství:
—	0 hod.	100·00%	—	—
1	2	99·73	20 hod.	99·73%
2	4	99·34	16	99·68
3	8	99·34	—	—
4	16	98·44	20	98·36
5	24	97·60	22	97·48
6	48	96·97	—	—
7	74	96·97		

II. V páře vodní.

Pokus	Teplota lázně 98·6° až 99·2° Čas:	Množství:		Teplota obyčejná Další čas:	Množství:	
—	0 hod.	100·00%	100·00%	—		—
8	1	98·40	98·43	1 hod.	98·27%	98·39%
				28	98·15	98·26
				53	98·10	98·22
9	2	97·22	97·21	2	97·06	97·09
				29	96·91	96·95
				55	96·88	96·92
10	4	96·83	96·82	1	96·84	96·81
				92	96·84	96·84
				215	96·84	96·84
11	8	96·39	96·35	21	96·05	—
12	24	94·45	94·55	13	94·36	94·45
13	48	—	93·95	17	—	93·95
				112	—	93·89
14	98	92·93	92·90	48	92·91	92·90
15	181	92·38	92·40	339	92·37	92·39

III. V páře toluolu.

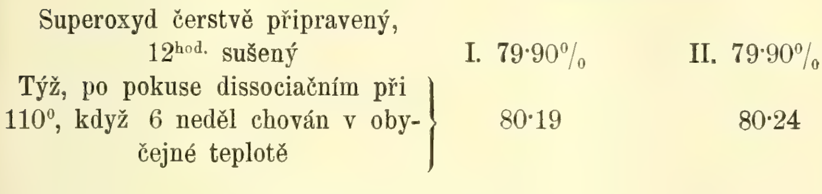
Pokus	Teplota lázně 109·8° až 110·0° Čas:	Množství:	Teplota obyčejná Další čas:	Množství:
—	0·0hod.	100·00%	—	—
16	0·5	97·23	6hod.	97·15%
17	1·0	96·49	88	96·47
18	2·0	96·32	480	96·05
19	4·0	95·57	5	95·35
20	6·0	94·89	7	94·74
21	8·0	94·36	42	94·24
22	10·0	93·97	41	93·87
23	15·0	93·32	61	93·23
24	20·0	92·79	56	92 73
25	25·0	92·56	101	92·49
26	32·0	92·37	92	92·30

IV. V páře přiboudliny.

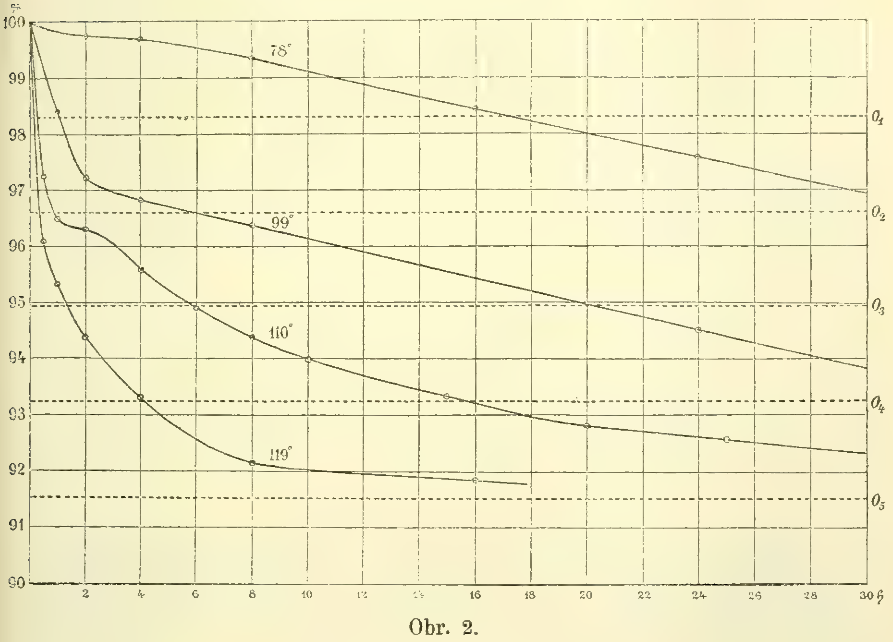
Pokus	Teplota lázně 118·9° až 120·0°. Čas:	Množství:	Teplota obyčejná. Čas:	Množství:
—	0·0hod.	100·00%	—	—
27	0·5	96·09	5hod.	95·94%
			46	95·82
28	1·0	95·33	3	95·21
			46	95·11
29	2·0	94·38	2	94·33
			48	94·25
30	4·0	93·30	46	93·27
31	8·0	92·13	11	92·13
32	16·0	91·83	3	91·83

Ježto se superoxyd i samovolně rozkládá, jak zmíněno, nutno dbáti stáří materiálu k pokusům užitého; jeť starší superoxyd stříbrem

bohatší. Oprava následkem toho žádoucí, vzata vesměs do počtu. K tomu cíli v obsahu každé lodičky po pokuse určeno procentové množství stříbra [11]) vzhledem k prvému vážení. Na př.:



	Množství stříbra:	
Superoxyd čerstvě připravený, $12^{hod.}$ sušený	I. 79·90%	II. 79·90%
Týž, po pokuse dissociačním při 110°, když 6 neděl chován v obyčejné teplotě	80·19	80·24



Obr. 2.

Tím vzniká opravný faktor

$$\frac{79{\cdot}90}{80{\cdot}215} = 0{\cdot}9970.$$

Příklad tento jest však extremním, neboť neužíváno z pravidla superoxydu staršího několika dní.

[11]) Stanovení stříbra děje se prostým vyžíháním. Aby se předešlo ztrátám, nutno pokrytý tyglík s látkou zprvu ve vzdušné lázni *zvolna* na 130° až 140° vyhřívati, a pak teprv — zprvu mírně, později prudce — žíhati. Tím vyhneme se bouřlivému rozkladu, který má ztráty stříbra v zápětí.

Předem z tabulek vesměs vyplývá, že rozklad záhřevem zavedený nepostupuje dále, když látka vrátí se do obyčejné teploty. Rychlost potomního rozkladu jest řádově táž, jako rychlost rozkladu původní neporušené látky za obyčejné teploty.

Při pokuse č. 9. byla látka (obě dvě lodičky), která zprvu jednu hodinu na 99° byla vyhřívána a pak $53^{hod.}$ v obyčejné teplotě chována, znovu $24^{hod.}$ na 99° vyhřívána. Množství látky kleslo v obou lodičkách na 95·16%, kdežto pokus (č. 12.) bez přerušení dále vedený dal po 24hodinném záhřevu jednou 94·45% po druhé 94·55%, tedy středem 95·50%, hodnota to v podstatě blízká číslu 95·16%. Ochlazení dočasné nemá tudíž žádného vlivu na postup dissociace, když teplota znovu se zvýší. Možno říci, jakoby účinky teploty jednoduše se sčítati daly.

Názorně naznačeny jsou poměry rozkladu graficky na obr. 2. Úsečkou jest čas v hodinách vyjádřený, pořadnicí množství látky zbývající ze 100·00%. Přímky tečkované značí množství odpovídající postupně ztrátě 1 až 5 atomů kyslíku:

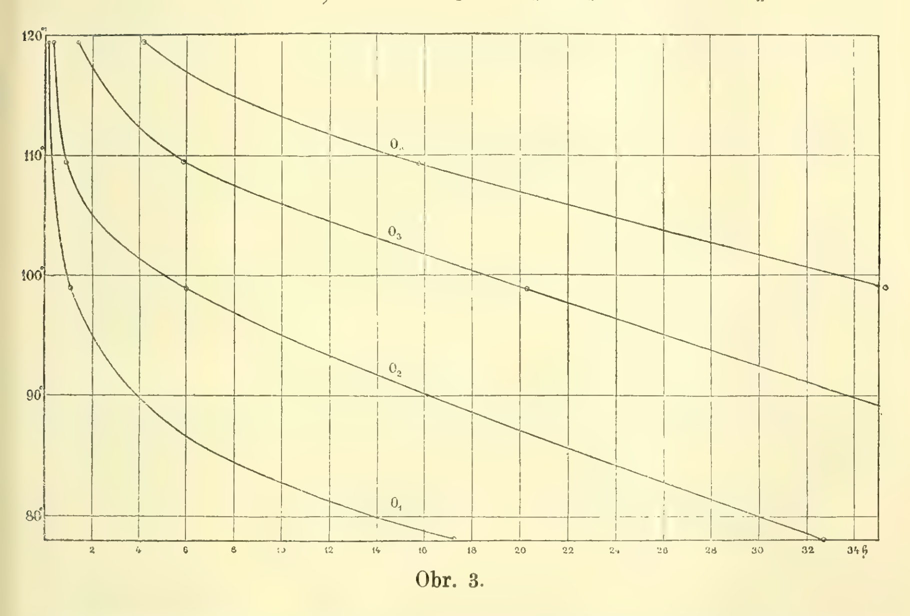
Ztráta:	Množství zbylé:	Ztráta:
O_1	98·31%	1·69%
O_2	96·62	3·38
O_3	94·92	5·08
O_4	93·23	6·77
O_5	91·54	8·46

Křivky limitují vesměs ku ztrátě pěti atomů kyslíku. (Diagrama zkráceno pro úsporu místa). Zajímavá jest křivka znázorňující rozklad při teplotě 110°. Po ztrátě dvou atomů kyslíku jakoby se byl rozklad na chvíli zastavil.

Průsečíky přímek tečkovaných s křivkami dávají čas potřebný k tomu, aby prchl určitý počet atomů kyslíku při dané teplotě. Nalezáme:

Při teplotě 78°	ztráta O_1	po době	17·21 hod.
	„ O_2	„ „	32·70 „
Při teplotě 99°	ztráta O_1	po době	1·08 hod.
	„ O_2	„ „	6·00 „
	„ O_3	„ „	20·3 „
	„ O_4	„ „	35·3 „

Při teplotě 110°	ztráta O_1	po době	0·28 hod.
	„ O_2	„ „	0·86 „
	„ O_3	„ „	5·86 „
	„ O_4	„ „	15·7 „
Při teplotě 119°	ztráta O_1	po době	0·16 hod.
	„ O_2	„ „	0·38 „
	„ O_3	„ „	1·38 „
	„ O_4	„ „	4·11 „



Obr. 3.

Z těchto čísel vznikl obrazec 3., kde úsečkou jest čas, a pořadnicí teplota pokusu. Výsledkem pro postupné ztráty jednotlivých atomů kyslíku jsou hladce probíhající křivky, vesměs směřující k bodu značně nad 120° položenému. Bod ten znamená prvé (bouřlivé) stadium rozkladu, okamžitým zahřátím způsobené. Pokusně stanoven ten bod přibližně na 150° (přesné stanovení arciť jest nesnadné).

Přítomnou prací pokládáme za zjištěno, že pro rozklad superoxydu charakteristická jest ztráta zprvu *tří*, potom *dvou*, v celku tedy *pěti* atomů kyslíku. Oxydace ammoniaku účastní se jen 3 atomy, a z molekuly Ag_7NO_{11} zbývá komplex

$$Ag_7NO_8,$$

z něhož po ztrátě dalších dvou atomů kyslíku zbývá látka

$$Ag_7NO_6 \text{ čili } AgNO_3 . 3 Ag_2O,$$

kteréž složení (kysličník a dusičnan) analysemi jest podepřeno. Další pokusy ku zjištění konstituce částečně už jsou v proudu (rozklad s kyselinou šťavelovou), částečně budou ještě podniknuty.[12])

Jest zajímavo, že dle všeho, co uvedeno, v látce vůbec vlastního hyperoxydu stříbra Ag_2O_2 ani jako složky zřetelně postřehnouti nelze, ač mnozí pracovníci ho jako složku molekuly uvádějí. Také elektrolysí roztoku dusičnanu stříbrnatého mezi stříbrnými elektrodami nevzniká bezpochyby sloučenina Ag_2O_2; šedý neb hnědý povlak na anodě jest pravděpodobně pouhé kovové stříbro[13]). O superoxydu stříbra Ag_2O_2 jsou vůbec v literatuře starší údaje takové povahy, že nevzbuzují důvěry. Ježto vznik sloučeniny Ag_2O_2 elektrolysí vůbec odpadá, zbývá jen údaj Schönbeinův[14]), že hyperoxyd stříbra vzniká účinkem ozonovaného vzduchu v jemně rozptýlené stříbro, a údaj Berthelotův,[15]) dle něhož se tvoří hyperoxyd stříbra (po případě o vzorci Ag_4O_3) účinkem kysličníku vodičitého ve stříbro neb v kysličník stříbrnatý:

$$3 H_2O_2, 3 Ag_2O \,\|\, Ag_4O_3, Ag_2, 3 H_2O.$$

Vzhledem k tomu všemu jest vůbec existence hyperoxydu Ag_2O_2 postavena ve světlo problematické, čímž potřeba se jeví, veškery údaje o sloučenině té podrobiti kritické přehlídce.

V Praze, v březnu 1899.

---

12) Plyne tak z líčení v práci V. Novákově: Studie o voltametru na stříbro Rozpr. česk. Akad. Roč. I. tř. II. č. 21. (1892.)

13) Že se při elektrolysi roztoku síranu stříbrnatého tvoří „superoxyd", který obsahuje síru, poznamenal jeden z nás už r. 1896 (Zeitschr. f. anorg. Chem. 12. 18[illegible]). Loni v létě sdělil Mulder totéž faktum (Ref. v Chem. Centralblatt 1899 I. 16.), i přisoudil vzniklé látce, kterou nazval peroxysulfátem stříbra, vzorec $5 Ag_2O_2 . 2 Ag_2SO_7$.

14) Schönbein, Journ. f. pr. Chem. 41. 321. — Též: A. Volta, Gaz. chim it. 9. 521. — Jahresber. f. Chem. 1879. 192.

15) Berthelot, Bull. soc. chim. [2.] 34. 135. — Ann. chim. phys. [5] 21. 146. — Compt. rend. 92. 572. — Jahresber. f. Chem. 1880. 137. 251. 259.

Nákladem Král. České Společnosti Náuk. — Tiskem Edvard. Grégra v Praze 1899.

XXII.

Recursive Bestimmung der Anzahl Primzahlen unter gegebenen Grenzen.

Von Franz Rogel in Mittweida.

(Vorgelegt den 14. April 1899.)

1.

Nach dem Vorbilde des berühmten „Siebes des Eratosthenes" entwickelt der Verfasser im „Archiv für Mathematik und Physik", 2. Reihe, T. VII, 1889, S. 381 ff. für die Anzahl $\mathfrak{a}(m)$ der unter der gegebenen Zahl $m+1$ liegenden Primzahlen $p_1 = 1$, $p_2 = 2$, $p_3 = 3, \ldots$ den Ausdruck

$$(1) \ldots \mathfrak{a}(m) = |m| \prod_{\nu=2}^{n} \left(1 - \frac{1}{p_\nu}\right) + n - 1, \quad p_n < \sqrt{m} < p_{n+1}$$

$$n = \mathfrak{a}(\sqrt{m}),$$

wo $|m|$ symbolisch anzeigt, dass nach vollzogener Multiplication der $(n-1)$-gliedrigen Factorenfolge jedes Glied noch vor der Reduction mit $|m|$ zu multiplicieren und dann

$$|m| \frac{1}{p_r p_s \ldots} = \left| \frac{m}{p_r p_s \ldots} \right|,$$

d. h. gleich der grössten in dem Bruche $m : p_r p_s \ldots$ enthaltenen ganzen Zahl zu setzen ist, so dass schliesslich

$$\mathfrak{a}(m) = m - \left|\frac{m}{p_2}\right| - \left|\frac{m}{p_3}\right| - \left|\frac{m}{p_4}\right| \ldots$$

$$+ \left|\frac{m}{p_2 p_3}\right| + \left|\frac{m}{p_2 p_4}\right| + \left|\frac{m}{p_3 p_4}\right| \ldots$$

$$-\left|\frac{m}{p_2 p_3 p_4}\right| \ldots + n - 1$$

hervorgeht; m kann auch *gebrochen* sein, in welchem Falle auf der rechten Seite $|m|$ für m zu treten hat.

Mit Hilfe von

$$\left|\frac{m}{ab}\right| = \left|\frac{\left|\frac{m}{a}\right|}{b}\right|$$

wurde das Gefundene in die für practische Zwecke bedeutsame Form

$$\mathfrak{a}(m) = m - \left|\frac{m}{p_2}\right| - \left|\frac{m - \left|\frac{m}{p_2}\right|}{p_3}\right|$$

$$- \left|\frac{m - \left|\frac{m}{p_2}\right| - \frac{m - \left|\frac{m}{p_2}\right|}{p_3}}{p_4}\right| \ldots\ldots + \mathfrak{a}(\sqrt{m}) - 1$$

gebracht, wo die Bruchformen — besondere Arten von „aufsteigenden Kettenbrüchen„ [1]) so zu verstehen sind, dass Glied für Glied des Zählers besonders zu teilen ist, weil im Allgemeinen

$$\frac{a + b + c \ldots}{p} \lesseqgtr \left|\frac{a}{p}\right| + \left|\frac{b}{p}\right| + \left|\frac{c}{p}\right| \ldots$$

ist.

Die Formel (1) ist aber noch weiterer Umgestaltungen fähig deren Zweck es ist, durch Verminderung der Factorenanzahl $n - 1$ in dem Produkte $\prod_2^n$ die Rechnung zu vereinfachen. Durch die Reducierung dieser Anzahl auf ein Minimum und womöglich durch Eliminierung des Produktes $|m|\Pi$ soll nun ein recursiver Ausdruck für $\mathfrak{a}(m)$ geschaffen werden, der Aufschluss über die Beziehungen verschiedener $\mathfrak{a}$ ergiebt.

2.

Vor Allem muss bemerkt werden, dass die nämlichen Schlüsse, welche zur Formel (1) führten, es erlauben, den Ausscheidungsprocess

[1]) *Kuntze* im Schlömilch III, Bd. 64.

aller Primzahlen < als die gegebene Zahl z bis zur letzten $p_{\mathfrak{a}(z)}$ fortzusetzen, wodurch die Grenzen von Π erweitert werden. Es ist offenbar

$$(1^*) \ldots \quad \mathfrak{a}(z) = |z| \prod_{\nu=2}^{n}\left(1-\frac{1}{p_\nu}\right)+n-1$$

$$= |z| \prod_{\nu=2}^{n+1}\left(1-\frac{1}{p_\nu}\right)+n$$

. . . .

$$= |z| \prod_{\nu=2}^{n+r}\left(1-\frac{1}{p_\nu}\right)+n+r-1 \quad (r \leqq \mathfrak{a}(z)-n)$$

. . . .

$$= |z| \prod_{\nu=2}^{\mathfrak{a}(z)}\left(1-\frac{1}{p_\nu}\right)+\mathfrak{a}(z)-1;$$

denn die grösste Primzahl $\leqq z$ ist $p_{\mathfrak{a}(z)}$

Aus der letzten Gleichung folgt nun

$$(2) \ldots \quad |z| \prod_{\nu=2}^{\mathfrak{a}(z)}\left(1-\frac{1}{p_\nu}\right)=1.$$ [2])

Es ist einleuchtend, dass die obere Grenze $\mathfrak{a}(z)$ beliebig vergrössert werden kann, ohne den Wert von Π zu verändern. Factoren $\left(\frac{1}{p_\nu}\right)$, welche Primzahlen entsprechen, die $> z$ sind, können selbstverständlich keinen Einfluss haben, da $\left|\frac{z}{p_\nu}\right| = 0$, wenn $p_\nu > z$ ist.

In ihrer allgemeinsten Form lautet daher die Gleichung (2):

$$(2^*) \ldots \quad |z| \prod_{\nu=2}^{\infty}\left(1-\frac{1}{p_\nu}\right)=1.$$

---

[2]) Identisch mit der bekannten Formel $1 = \Sigma\mu(s)\, E\left(\frac{n}{s}\right)$.

Zufolge des leicht zu beweisenden Satzes

$$(3) \ldots \quad \left|z\right| \prod_{\nu=2}^{n}\left(1-\frac{1}{p_\nu}\right) = \left|z\right| \prod_{\nu=2}^{n-1} - \left|\frac{z}{p_n}\right| \prod_{2}^{n-1},$$

welcher für jedes $n \lesseqgtr \mathfrak{a}(z)$ giltig ist, kann ferner geschrieben werden:

$$\mathfrak{a}(z) = \left|z\right| \prod_{\nu=2}^{n+1}\left(1-\frac{1}{p_\nu}\right) + n = \left|z\right| \prod_{2}^{n} - \left|\frac{z}{p_{n+1}}\right| \prod_{2}^{n} + n;$$

es ist aber auch

$$\mathfrak{a}(z) = \left|z\right| \prod_{2}^{n} + n - 1,$$

daher

$$(4) \ldots\ldots \quad \left|\frac{z}{p_{n+1}}\right| \prod_{\nu=2}^{n}\left(1-\frac{1}{p_\nu}\right) = 1,$$

was auch noch gilt, wenn die obere Grenze $\begin{matrix} > n \\ < \mathfrak{a}(z) \end{matrix}$ ist.

Ėin besonderer Fall ist

$$(4^*) \ldots\ldots \quad \left|\frac{z}{p_{\mathfrak{a}(z)}}\right| \prod_{2}^{\mathfrak{a}(z)-1}\left(1-\frac{1}{p_\nu}\right) = 1.$$

Durch wiederholte Anwendung des Satzes (3) findet sich:

$$\left|\left|\frac{z}{p_{n+1}}\right| + \left|\frac{z}{p_{n+2}}\right| - \left|\frac{z}{p_{n+1}\cdot p_{n+2}}\right|\right| \prod_{\nu=2}^{n}\left(1-\frac{1}{p_\nu}\right) = 2,$$

$$\left|\left|\frac{z}{p_{n+1}}\right| + \left|\frac{z}{p_{n+2}}\right| + \left|\frac{z}{p_{n+3}}\right| - \left|\frac{z}{p_{n+1}\cdot p_{n+2}}\right| - \left|\frac{z}{p_{n+1}\cdot p_{n+3}}\right|\right.$$

$$\left. - \left|\frac{z}{p_{n+2}\cdot p_{n+3}}\right| + \left|\frac{z}{p_{n+1}\, p_{n+2}\, p_{n+3}}\right|\right| \prod_{\nu=2}^{n}\left(1-\frac{1}{p_\nu}\right) = 3; \quad \text{u. s. w.}$$

3.

Um nun die Grenzen von Π einzuengen, kann vom Satze (3) vortheilhaft Gebrauch gemacht werden. Es ist

$$\mathfrak{a}(z) = |z| \prod_{\nu=2}^{n} + n - 1 = |z| \prod_{2}^{n-1} - \left|\frac{z}{p_n}\right| \prod_{2}^{n-1} + n - 1,$$

wobei wieder $\prod\limits_{2}^{n}$ abkürzungsweise für $\prod\limits_{\nu=2}^{n}\left(1 - \frac{1}{p_\nu}\right)$ gesetzt wurde; ferner

$$\mathfrak{a}\left|\frac{z}{p_n}\right| = \left|\frac{z}{p_n}\right| \prod_{2}^{n-1} + n - 2, \quad \text{(Vergl. 1*)},$$

weil $n - 1 \geqq n'$, wo $p_{n'} < \sqrt{\frac{z}{p_n}} < p_{n'+1}$, also $n' = \mathfrak{a}\left(\sqrt{\frac{z}{p_n}}\right)$, daher

$$\left|\frac{z}{p_n}\right| \prod_{2}^{n-1} = \mathfrak{a}\left|\frac{z}{p_n}\right| - (n-2),$$

was aber in $\mathfrak{a}(z)$ gesetzt:

$$\mathfrak{a}(z) = |z| \prod_{2}^{n-1} - \mathfrak{a}\left|\frac{z}{p_n}\right| + (n-1) + (n-2)$$

ergiebt; ebenso folgt durch weitere Anwendung des Satzes (3)

$$\mathfrak{a}(z) = |z| \prod_{2}^{n-2} - \mathfrak{a}\left|\frac{z}{p_{n-1}}\right| - \mathfrak{a}\left|\frac{z}{p_n}\right| + (n-1) + (n-2) + (n-3),$$

. . . .

$$\mathfrak{a}(z) = |z| \prod_{2}^{r} - \sum_{\nu=r+1}^{n} \mathfrak{a}\left|\frac{z}{p_\nu}\right| + (n-1) + (n-2) \ldots + (r-1).$$

(5) . . . . . .

Die Zerlegung von $|z| \prod\limits_{2}^{r}$ nach (3) kann jedoch nur dann mit Erfolg fortgesetzt werden, solange $p_{r+1} > \sqrt{\frac{z}{p_r}}$ ist; es wird aber endlich als obere Grenze eine Zahl m hervorgehen, für welche

$$p_m < \sqrt{\frac{z}{p_{m+1}}} < p_{m+1}$$

ist, oder

$$p_m^2\, p_{m+1} < z < p_{m+1}^3$$

und weil $p_m < p_{m+1}$, umsomehr

$$(6) \ldots\ldots\ldots \quad p_m^3 < z < p_{m+1}^3 .$$

Dem entspricht

$$(7) \ldots\ldots \quad \mathfrak{a}(z) = \prod_2^m - \sum_{\nu=m+1}^{n} \mathfrak{a}\left|\frac{z}{p_\nu}\right| + \binom{n}{2} - \binom{m-1}{2}.$$

Diese Formel lässt sich durch einfache Substitutionen in jene überführen, welche **Meissel** in den „Mathematischen Annalen“ Bd. II. u. III. für die *Anzahl* gegeben hat. In derselben wird die Einheit nicht mitgezählt. ($p_1 = 2$, $p_2 = 3, \ldots$). Die Ableitung mittelst Ungleichungen ist jedenfalls eine bei weitem umständlichere und weniger übersichtlichere als die hier gegebene: sie hat den weitern Nachtheil, dass sie keine Handhabe zu wiederholten Umgestaltungen derselben Formel (7) darbietet.

Je grösser die gegebene Zahl z ist, desto vortheilhafter wird die Anwendung obiger Formel, weil mit wachsendem z auch der Unterschied zwischen m und n sehr rasch zunimmt.

So ist z. B. für $z =$	1.000	$n = 12$,	$m = 5$,
	$=$ 10.000	$= 26$,	$= 9$,
	$=$ 100.000	$= 67$,	$= 15$,
	$=$ 1,000.000	$= 168$,	$= 26$,

. . . .

4.

Um die Reihe der Theiler $p_2, p_3, \ldots p_m$ noch weiter zu reducieren, wird wieder Satz (3) benutzt, demzufolge

$$(8) \quad \mathfrak{a}(z) = |z| \prod_2^{m-1} - \left|\frac{z}{p_m}\right| \prod_2^{m-1} - \sum_{\nu=m+1}^{n} \mathfrak{a}\left|\frac{z}{p_\nu}\right| + \binom{n}{2} - \binom{m-1}{2}.$$

ist. Nun lässt sich auf das zweite Glied rechter Hand sofort die Formel (5) anwenden, weil stets $m - 1 < n'$, wo n' durch

$p_{n'} < \sqrt{\frac{z}{p_m}} < p_{n'+1}$ definiert ist; denn es gilt auch: $p_m < \sqrt[3]{z} < p_{m+1}$.

Wenn nun in vorletzter Umgleichung statt p_m unter dem Wurzelzeichen das grössere $\sqrt[3]{z}$ gesetzt wird, so ist $p_{n'+1} > \sqrt[3]{z} > p_m$, daher wirklich $n' + 1 > m$ oder $m - 1 < n'$. Es ist daher gestattet zu schreiben:

$$(9) \qquad \mathfrak{a}\left|\frac{z}{p_m}\right| = \left|\frac{z}{p_m}\right| \prod_2^{m-1} - \sum_m^{n'} \mathfrak{a}\left|\frac{z}{p_m\, p_\nu}\right| + n' - 1 + \ldots + m - 2.$$

Da $n' \geqq m$ ist, so kann die untere Grenze von Σ die obere nie übertreffen. Aus (9) folgt ferner

$$\left(\frac{z}{p_m}\right) \prod_2^{m-1} = \mathfrak{a}\left(\frac{z}{p_m}\right) + \sum_{\nu=m}^{n'} \mathfrak{a}\left(\frac{z}{p_m\, p_\nu}\right) - \binom{n'}{2} + \binom{m-2}{2},$$

was in (8) gesetzt

$$(10) \qquad \begin{aligned} \mathfrak{a}(z) = |z| \prod_2^{m-1} - \sum_{\nu=m}^{n} \mathfrak{a}\left(\frac{z}{p_\nu}\right) - \sum_{\nu=m}^{n'} \mathfrak{a}\left(\frac{z}{p_m p_\nu}\right) + \binom{n}{2} \\ + \binom{n'}{2} - \binom{m-1}{2} - \binom{m-2}{2}, \quad n' = \mathfrak{a}\left(\sqrt{\frac{z}{p_m}}\right), \quad m = \mathfrak{a}\left(\sqrt[3]{z}\right), \end{aligned}$$

ergiebt.

Ist $z = p^3 + \alpha$ und $\frac{\alpha}{p} < p_1^2 - p^2$, unter p, p_1, zwei aufeinanderfolgende Primzahlen verstanden, so ist

$$p_n \leqq \sqrt{\frac{p^3 + \alpha}{p}},$$

weil

$$p_m < \sqrt[3]{p^3 + \alpha} < p_{m+1}$$

daher $p_m = p$ ist, somit $p_{n'} < \sqrt{p^2 + \frac{\alpha}{p}} < p_{n'+1}$ und $p_{n'} = p = p_m$, folglich $n' = m$. In diesem Falle besteht also die Summe $\sum_m^n = \mathfrak{a}\left(\frac{z}{p_m^2}\right)$

nur aus einem einzigen Gliede. Im Allgemeinen umfasst dieselbe im Verhältnis zu z nur sehr wenige Glieder, so ist z. B. für

$$z = 1{,}000.000 : m = 26,\ n' = 27$$

und

$\sum_{m}^{n'} = \mathfrak{a}\left(\frac{z}{p_{26}^2}\right) + \mathfrak{a}\left(\frac{z}{p_{26}\cdot p_{27}}\right)$. Da $\frac{\alpha}{p} < p_1^2 - p^2$ und $z = p^3 + \alpha$, so ist $z < p_1^2 p$. Wenn also $p^3 < z < p_1^2 p$ ist, so folgt immer $m = n'$.

Wird das Produkt Π weiter zerfällt und wie $|z|\prod_2^m$ behandelt, so entsteht

$$\mathfrak{a}(z) = |z|\prod_2^{m-2} - \sum_{\nu=m-1}^{n}\mathfrak{a}\left(\frac{z}{p_\nu}\right) - \sum_{\nu=m}^{n'}\mathfrak{a}\left(\frac{z}{p_m p_\nu}\right) - \sum_{\nu=m-1}^{n''}\mathfrak{a}\left(\frac{z}{p_{m-1}p_\nu}\right)$$

(11) . . . .

$$+\binom{n}{2} + \binom{n'}{2} + \binom{n''}{2} - \binom{m-1}{2} - \binom{m-2}{2} - \binom{m-3}{2};$$

$$p_{n''} < \sqrt{\frac{z}{p_{m-1}}} < p_{n''+1},\quad n'' = \mathfrak{a}\left(\sqrt{\frac{z}{p_{m-1}}}\right).$$

Da $p_{m-1} < p_m$, so ist $\sqrt{\frac{z}{p_m}} \geqq \sqrt{\frac{z}{p_{m-1}}}$, folglich auch $n'' \geqq n'$; ferner ist $n' \geqq m$, umsomehr $n'' > m - 1$, die obere Grenze in $\sum_{m-1}^{n''}$ mithin grösser als die untere, die Summierung daher ausführbar.

Diese allmähliche Verminderung der oberen Grenze m wird im Allgemeinen nicht bis zum Verschwinden derselben, sondern nur bis zu einem gewissen Grenzwert $k > 0$ getrieben werden können. Ein beliebiges $|u|\prod_2^s$ wird ja nach Formel (5) sich nur dann durch $\mathfrak{a}(u)$ darstellen lassen, wenn $s \geqq \sigma$, $p_\sigma < \sqrt[3]{u} < p_{\sigma+1}$ ist. In Folge des bisher befolgten Vorganges wird $\left|\frac{z}{p_\nu}\right|$ immer grösser, weil der Teiler p_ν immer kleiner wird, während die obere Grenze fortwährend abnimmt.

Für die Grenze k wird nach dem leicht zu erkennenden Bildungsgesetz der Formel (11) offenbar:

$$\mathfrak{a}(z) = |z| \prod_2^k - \sum_{\nu=k+1}^{n} \mathfrak{a}\left(\frac{z}{p_\nu}\right) - \sum_{\nu=1}^{m-k} \sum_{\sigma=m-\nu+1}^{n^{(\nu)}} \mathfrak{a}\left(\frac{z}{p_{m-\nu+1} p_\sigma}\right)$$

(12) . . . .

$$+\sum_{\nu=0}^{m-k} \binom{n^{(\nu)}}{2} - \binom{m}{3} + \binom{k-1}{3}; \quad n^{(\nu)} = \mathfrak{a}\left(\sqrt{\frac{z}{p_{m-\nu+1}}}\right).$$

Hierin enstand $|z| \prod\limits_2^k$ aus $|z| \prod\limits_2^{k+1} = |z| \prod\limits_2^k - \left|\frac{z}{p_{k+1}}\right| \prod\limits_2^k$; damit nun $\left|\frac{z}{p_{k+1}}\right| \prod\limits_2^k$ mittels (5) durch $\mathfrak{a}\left(\frac{z}{p_{k+1}}\right)$ ausgedrückt werden konnte, musste $p_k < \sqrt[3]{\frac{z}{p_{k+1}}} < p_{k+1}$ oder $p_k^3 p_{k+1} < z < p_{k+1}^4$ und umsomehr

(13) . . . . $$p_k^4 < z < p_{k+1}^4 \text{ oder } k = \mathfrak{a}\left(\sqrt[4]{z}\right)$$

sein, wodurch die Grenze k definiert ist.

5.

Die Formel (12) bietet nun wieder analog wie bei (5) das Mittel dar, das Gebiet der Primzahlenteiler p_2, p_2, . . . weiter einzuschränken. Es ist

$$|z| \prod_2^k = |z| \prod_2^{k-1} - \left|\frac{z}{p_k}\right| \prod_2^{k-1}.$$

Das negative Produkt kann durch $\mathfrak{a}\left(\frac{z}{p_k}\right)$ mittels einer der Formeln, welche aus (12) durch die Einsetzungen $k = m-1$, $m-2, \ldots k$ hervorgehen, ausgedrückt werden.

Ein Repräsentant dieses Systems ist:

$$\mathfrak{a}(z) = |z| \prod_2^{\varkappa} - \sum_{\nu=\varkappa+1}^{n} \mathfrak{a}\left(\frac{z}{p_\nu}\right) - \sum_{\nu=1}^{m-\varkappa} \sum_{\sigma=m-\nu+1}^{n^{(\nu)}} \mathfrak{a}\left(\frac{z}{p_{m-\nu+1} p_\sigma}\right)$$

(14) . . . .

$$+ \sum_{\nu=0}^{m-\varkappa} \binom{n^{(\nu)}}{2} - \binom{m}{3} + \binom{\varkappa - 1}{3},$$

worin $\varkappa$ alle Werte von m bis k annehmen kann. Die Bedingung, unter welcher $\left(\frac{z}{p_k}\right) \prod_2^{k-1}$ durch $\mathfrak{a}\left(\frac{z}{p_\varkappa}\right)$ mit Hilfe dieser Formel (14) ausgedrückt werden kann, ist gegeben durch die Ungleichung

$$k - 1 < k', \quad p_{k'} < \sqrt[3]{\frac{z}{p_k}} < p_{k'+1}$$

oder

$$k' = \mathfrak{a}\left(\sqrt[3]{\frac{z}{p_k}}\right).$$

Nun ist

$$p_k < \sqrt[4]{z} < p_{k+1};$$

setzt man hierin statt p_k das grössere $\sqrt[4]{z}$, so folgt

$$\sqrt[3]{\frac{z}{\sqrt[4]{z}}} = \sqrt[4]{z} < p_{k'+1},$$

mithin $p_k < \sqrt[4]{z} < p_{k'+1}$ und $k - 1 < k'$. Die Bedingung wird daher thatsächlich erfüllt.

Die Ersetzung von m und n durch die sich auf $\left|\frac{z}{p_k}\right|$ beziehenden Grössen m_1 und n_1 ergiebt für $\varkappa = k - 1$:

$$\text{(15)} \ldots . \quad \left|\frac{z}{p_k}\right| \prod_2^{k-1} = \mathfrak{a}\left(\frac{z}{p_k}\right) + \sum_{\nu=k}^{n_1} \mathfrak{a}\left(\frac{z}{p_k p_\nu}\right) +$$

$$+\sum_{\nu=1}^{m_1-k+1}\sum_{\sigma=m_1-\nu+1}^{n_1^{(\nu)}}\mathfrak{a}\left(\frac{z}{p_{m_1-\nu+1}p_k p_\sigma}\right)-\sum_{\nu=0}^{m_1-k+1}\binom{n_1^{(\nu)}}{2}$$
$$+\binom{m_1}{3}-\binom{k-2}{3};$$

da ferner

$$p_{n_1}<\sqrt{\frac{z}{p_k}}<p_{n_1+1},\quad p_{m_1}<\sqrt[3]{\frac{z}{p_k}}<p_{m_1+1},$$

so kommt:

$$\mathfrak{a}(z)=|z|\prod_2^{k-1}-\sum_{\nu=k}^{n}\mathfrak{a}\left(\frac{z}{p_\nu}\right)-\sum_{\nu=k}^{n_1}\mathfrak{a}\left(\frac{z}{p_k p_\nu}\right)$$
$$-\sum_{\nu=1}^{m-k}\sum_{\sigma=m-\nu+1}^{n^{(\nu)}}\mathfrak{a}\left(\frac{z}{p_{m-\nu+1}p_\sigma}\right)-\sum_{\nu=1}^{m_1-k+1}\sum_{\sigma=m_1-\nu+1}^{n_1^{(\nu)}}\mathfrak{a}\left(\frac{z}{p_{m_1-\nu+1}p_k p_\sigma}\right)$$
$$+\sum_{\nu=0}^{m-k}\binom{n^{(\nu)}}{2}+\sum_{\nu=0}^{m_1-k+1}\binom{n_1^{(\nu)}}{2}$$
$$-\binom{m}{3}-\binom{m_1}{3}+\binom{k-1}{3}+\binom{k-2}{3};\quad m_1=\mathfrak{a}\left(\sqrt[3]{\frac{z}{p_k}}\right).$$

Berücksichtigt man, dass $n_1=n^{(m-k+1)}$, so lässt sich das 4. und 5. Glied auf der rechten Seite der Gleichung vereinigen und es kann kürzer geschrieben werden:

(16) . . . .
$$\mathfrak{a}(z)=|z|\prod_2^{k-1}-\sum_{\nu=k}^{n}\mathfrak{a}\left(\frac{z}{p_\nu}\right)-\sum_{\nu=1}^{m-k+1}\sum_{\sigma=m-\nu+1}^{n^{(\nu)}}\mathfrak{a}\left(\frac{z}{p_{m-\nu+1}p_\sigma}\right)$$
$$-\sum_{\nu+1}^{m_1-k+1}\sum_{\sigma=m_1-\nu+1}^{n_1^{(\nu)}}\mathfrak{a}\left(\frac{z}{p_{m_1-\nu+1}p_k p_\sigma}\right)+\sum_{\nu=0}^{m-k}\binom{n^{(\nu)}}{2}$$
$$+\sum_{\nu=0}^{m_1-k+1}\binom{n^{(\nu)}}{2}-\binom{m}{3}-\binom{m_1}{3}+\binom{k-1}{3}+\binom{k-2}{3}.$$

Ebenso wird gefunden:

(17) . . . .
$$\mathfrak{a}(z)=|z|\prod_2^{k-2}-\sum_{\nu=k-1}^{n}\mathfrak{a}\left(\frac{z}{p_\nu}\right)-\sum_{\nu=1}^{m-k+2}\sum_{\sigma=m-\nu+1}^{n^{(\nu)}}\mathfrak{a}\left(\frac{z}{p_{m-\nu+1}p_\sigma}\right)$$

$$-\sum_{\nu=1}^{m_1-k+1}\sum_{\sigma=m_1-\nu+1}^{n_1^{(\nu)}}\mathfrak{a}\left(\frac{z}{p_{m_1-\nu+1}p_k p_\sigma}\right)-\sum_{\nu=1}^{m_2-k+2}\sum_{\sigma=m_2-\nu=1}^{n_2^{(\nu)}}\mathfrak{a}\left(\frac{z}{p_{m_2-\nu+1}p_{k-1}p_\sigma}\right)$$

$$+\sum_{\nu=0}^{m-k}\binom{n^{(\nu)}}{2}+\sum_{\nu=0}^{m_1-k+1}\binom{n_1^{(\nu)}}{2}+\sum_{\nu=0}^{m_2-k+2}\binom{n_2^{(\nu)}}{2}$$

$$-\binom{m}{3}-\binom{m_1}{3}-\binom{m_2}{3}+\binom{k-1}{3}+\binom{k-2}{3}+\binom{k-3}{3};$$

$$n_1 = n^{(m-k+1)}, \quad n_2 = n^{(m-k+2)}, \quad n_0^{(\nu)} = n^{(\nu)}, \quad p_{n_2} < \sqrt{\frac{z}{p_{k-1}}} < p_{n_2+1},$$

$$p_{m_2} < \sqrt[3]{\frac{z}{p_{k-1}}} < p_{m_2+1}$$

oder

$$n_2 = \mathfrak{a}\sqrt{\frac{z}{p_{k-1}}}, \quad m_2 = \mathfrak{a}\sqrt[3]{\frac{z}{p_{k-1}}}$$

u. s. w. Schliesslich kommt nach einfacher Reduction:

$$\mathfrak{a}(z) = |z| \prod_2^h - \sum_{\nu=h+1}^{n}\mathfrak{a}\left(\frac{z}{p_\nu}\right) - \sum_{\nu=1}^{m-h}\sum_{\sigma=m-\nu+1}^{n^{(\nu)}}\mathfrak{a}\left(\frac{z}{p_{m-\nu+1}p_\sigma}\right)$$

(18) . . . .

$$-\sum_{\mu=1}^{k-h}\sum_{\nu=1}^{m_\mu-k+\mu}\sum_{\sigma=m_\mu-\nu+1}^{n_\mu^{(\nu)}}\mathfrak{a}\left(\frac{z}{p_{m_\mu-\nu+1}p_{k-\mu+1}p_\sigma}\right)$$

$$+\sum_{\mu=1}^{k-h}\sum_{\nu=0}^{m_\mu-k+\mu}\binom{n_\mu^{(\nu)}}{2}-\sum_{\mu=0}^{k-h}\binom{m_\mu}{3}$$

$$+\binom{k}{4}-\binom{h-1}{4};$$

$$h = \mathfrak{a}\left(\sqrt[5]{z}\right).$$

Die Grösse h kann übrigens alle Werte $k-1, \ldots h+1, h$ annehmen.

Mit Hilfe der Formel (12) liesse sich dieser Ausdruck nicht

weiter entwickeln; es müsste zu diesem Zwecke die Formel (18) selbst herangezogen werden.

Ein Vergleich der bisher gewonnenen Resultate dieser, durch die Grössen n, m, k, h, ... markierten stufenförmigen Entwickelung lässt ein allgemeines Bildungsgesetz deutlich wahrnehmen.

Für irgend eine Stufe c, $p_c < \sqrt[q]{z} < p_{c+1}$, q ganze Zahl, daher $c = \mathfrak{a}\left(\sqrt[q]{z}\right)$, ist

$$(19) \quad \mathfrak{a}(z) = |z| \prod_2^c - \sum_{\nu=c+1}^{n} \mathfrak{a}\left(\frac{z}{p_\nu}\right) - \sum_{\nu=1}^{m-c} \sum_{\sigma=m-\nu+1}^{n^{(\nu)}} \mathfrak{a}\left(\frac{z}{p_{m-\nu+1}\, p_\sigma}\right)$$

$$- \sum_{\mu=1}^{k-c} \sum_{\nu=1}^{m_\mu-k+\mu} \sum_{\sigma=m_\mu-\nu+1}^{n_\mu^{(\nu)}} \mathfrak{a}\left(\frac{z}{p_{m_\mu-\nu+1}\, p_{k-\mu+1}\, p_\sigma}\right) - \cdots$$

$$+ (-1)^{q-1}\binom{k}{q-1} + (-1)^q \binom{c-1}{q-1}; \quad k = \mathfrak{a}\left(\sqrt[4]{z}\right).$$

Es liegt in der Natur der Sache, dass der Unterschied zweier unmittelbar aufeinanderfolgenden Stufen mit fortschreitender Entwicklung ziemlich rasch abnimmt. Dieses Verfahren findet selbstredend seinen Abschluss, sobald die Stufe $\mathfrak{a} = 1$ erreicht ist.

Im Folgenden soll nun eine Methode gezeigt werden, welche das vollständige Erschöpfen des Theilergebietes $p_2, \ldots p_n$ entbehrlich macht.

6.

Die Gleichung

$$(20) \ldots \qquad \left|\frac{a}{b}\right| - \left|\frac{c}{b}\right| = \left|\frac{a-c}{b}\right|$$

st stets, aber auch nur dann richtig, wenn der Rest $\left|\frac{a}{b}\right|_r \geqq \left|\frac{c}{b}\right|_r$. Sie ist unter allen Umständen giltig, wenn c durch b theilbar ist. Dieser Satz kann sofort auf das Produkt

$$|a| \prod_2^i = |a| \left(1-\frac{1}{2}\right)\left(1-\frac{1}{3}\right)\left(1-\frac{1}{5}\right)\ldots\left(1-\frac{1}{p_i}\right)$$

angewendet werden, wenn eine Zahl $c < a$ gefunden werden kann, welche durch $2 \,.\, 3 \,.\, 5 \ldots . p_i = f_i$ theilbar ist.

Ein wirklicher Vortheil für vorliegende Zwecke wird jedoch nur dann erwachsen, wenn die Differenz $a - c$ möglichst klein ausfällt. Es kommt demnach darauf an, die gegebene Zahl z zwischen Vielfache von Primzahlen — Factoriellen $2 \,.\, 3 \,.\, 5 \ldots p_{i-1}\, p_i$ so einzuschliessen, dass

$$\lambda \,.\, 2 \,.\, 3 \,.\, 5 \ldots p_{i-1} \,.\, p_i < z < (\lambda + 1) \,.\, 2 \,.\, 3 \,.\, 5 \ldots p_{i-1} \,.\, p_i \,, \; \lambda < p_{i+1}$$

ist; selbstverständlich giebt es unter dieser Bedingung nur eine einzige Factorielle f_i.

Wurde nun zur Bestimmung von $\mathfrak{a}(z)$ die obere Grenze n von $|z|\prod_2^n$ bis auf i reduciert, so ist $\mathfrak{a}(z) = z\prod_2^i + \sigma$; zieht man davon

$$\varphi(\lambda \,.\, f_i)\text{[1]} \equiv \lambda \,.\, f_i \prod_2^i \text{ ab, so kommt}$$

$$(20^*) \ldots\ldots \quad \mathfrak{a}(z) - \varphi(\lambda f_i) = (z - \lambda f_i)\prod_2^i + \sigma.$$

Dass sich dieses Produkt ungleich leichter bestimmen lässt als $|z|\prod_2^i$ liegt auf der Hand.

Für alle Zahlen von 7 bis 24 und von 31 bis 48 ist die Factorielle f_n aller Theiler von p_2 bis p_n kleiner als die Zahlen selbst; für alle andern Zahlen ist dies nicht der Fall. Der Unterschied zwischen einem Primzahlenquadrat p_n^2 und der entsprechenden Factorielle f_n wächst mit zunehmendem n ausserordentlich rasch.

In Wertheim's „Zahlentheorie" ist ein Beispiel für $z = 1000$ mittels der *Meissel*'schen Formel ausgerechnet zu finden. Das Produkt $1000|\prod_2^5$ wurde direct berechnet; es besteht aus $\binom{4}{1} + \binom{4}{2} \ldots + \binom{4}{4} = 2^4 - 1 = 15$ Gliedern.

Mittels der Herbeiziehung von $f_7 = 2 \,.\, 3 \,.\, 5 \,.\, 7 = 210$ wird die Rechnung einfacher. Es ist $4 \,.\, 210 < 1000 < 5 \,.\, 210$,

$$|1000|\prod_2^5 = |1000 - 4 \,.\, 210\prod_2^5 + 192 = 160\prod_2^5 + 192$$

$$= \mathfrak{a}_{(160)} - 5 + \left|\frac{160}{11}\right|\prod_2^5 + 192 = 38 - 5 + 3 + 192 = 228.$$

Je näher die Zahl z einem Vielfachen von f liegt, desto vortheilhafter ist die Benützung desselben. Am einfachsten wird die Entwicklung für $z = f$.

Liegt die gegebene Zahl näher bei $(\lambda + 1) f_i$ als bei λf_i, so kann der Umstand benützt werden, dass $(\lambda + 1) f_i - 1$ durch irgend eine Combination ohne Wiederholung c der Primzahlen von p_2 bis p_i getheilt, den grösstmöglichsten Rest $c - 1$ giebt. Daher lässt sich auch in diesem Falle die Formel (20) anwenden; es ist dann:

$$|(\lambda + 1) f_i - 1| \prod_2^i - |z| \prod_2^i = |(\lambda + 1) f_i - 1 - z| \prod_2^i .$$

Nun bezeichnet allgemein $|u| \prod_2^n$ die Anzahl Zahlen $\leqq u$, welche durch keine der Primzahlen von p_2 bis p_n theilbar sind; da aber $(\lambda + 1) f_i$ unter diese Zahlen offenbar nicht gehört, so folgt

$$|(\lambda + 1) f_i - 1| \prod_2^i = |(\lambda + 1) f_i| \prod_2^i = (\lambda + 1) . 1 . 2 . 4 \ldots (p_i - 1)$$

und

$$|z| \prod_2^i = (\lambda + 1) . 1 . 2 . 4 \ldots (p_i - 1) - |(\lambda + 1) f_i - z - 1| \prod_2^i .$$

(21) . . . . .

Endlich kann auch die Formel (4) behufs Abkürzung der Entwicklung mit Vortheil angewendet werden, wenn $\left|\frac{p_n^2}{p_{n+1}}\right| \leqq u \leqq p_{n+1} - 1$ ist. Denn die kleinste, mittels der Theilerreihe $p_2, \ldots, p_n$ bestimmbare Anzahl $\mathfrak{a}(u)$ ist die für die Zahl p_n^2, während die grösste die für $p_{n+1}^2 - 1$ ist.

In beiden Fällen ist nach Formel (4):

$$(22) \quad \left|\frac{p_n^2}{p_{n+1}}\right| \prod_2^n = 1, \quad \left|\frac{p_{n+1}^2 - 1}{p_{n+1}}\right| \prod_2^n = |p_{n+1} - 1| \prod_2^n = 1 .$$

Wenn daher in (20*): $\left|\frac{p_i^2}{p_{i+1}}\right| \leqq z - \lambda f_i \leqq p_{i+1} - 1$ ist, so folgt: $|z - \lambda f_i| \prod_2^i = 1$, und wenn in (21)

$$\left|\frac{p_i^2}{p^i_{+1}}\right| \leqq (\lambda + i) f_i - z - 1 \leqq p_{i+1} - 1$$

ist, so folgt ebenso:

$$|(\lambda + 1) f_i - z - 1| \prod_2^i = 1.$$

Allgemein, wurde $|z| \prod_2^n$ auf $|u| \prod_2^i$ reduciert, und ist

$$p_g < \sqrt{u} < p_{g+1},$$

ferner $g \leqq i \leqq \mathfrak{a}(u)$, so ist nach Formel (1*):

$$|u| \prod_2^i = \mathfrak{a}(u) - i + 1 .$$

7.

Ein analytischer Ausdruck wird für $\mathfrak{a}(z)$ erhalten, wenn das „grösste Ganze" mittels der Formel (14) in des Verfassers „Entwicklungen einiger zahlentheoretischer Functionen in unendliche Reihen" (Sitzungs-Ber. d. Kgl. Böhm. Ges. d. Wis. XLVI, 1897) durch eine Reihe ersetzt wird.

Dieselbe kann auch geschrieben werden:

$$E\left(\frac{m}{n}\right) \equiv \left|\frac{m}{n}\right| = -1 + \frac{1}{2\pi} \sum_{\nu=1,3,5,\ldots}^{\infty} \frac{(-1)^{\frac{\nu-1}{2}}}{\nu \cdot \nu!} (2\pi)^\nu \mathbf{B}_\nu (m+1) \frac{\mathbf{B}_\nu(n)}{n^\nu} . \quad (23)$$

wo $\mathbf{B}_\nu(n)$ die Bernoulli'sche Function ν^{ter} Ordnung von n bedeutet.

---

[1]) Anzahl der relativen Primzahlen $< \lambda f_i$.

Das Ergebnis dieser Einsetzung ist dann

$$\mathfrak{a}(z) - \mathfrak{a}(\sqrt{z}) + 1 = \left|\frac{z}{1}\right| - \left|\frac{z}{2}\right| - \left|\frac{z}{3}\right| - \left|\frac{z}{5}\right| \cdots$$

$$+ \left|\frac{z}{2.3}\right| + \left|\frac{z}{2.5}\right| + \left|\frac{z}{3.5}\right| \cdots$$

$$- \left|\frac{z}{2.3.5}\right| \cdots$$

$$= -1 + \binom{n-1}{1} - \binom{n-1}{2} + \binom{n-1}{3} - \cdots$$

$$+ \frac{1}{2\pi} \sum_{\nu=1,3,5,\ldots}^{\infty} \frac{(-1)^{\frac{\nu-1}{2}}}{\nu . \nu!} (2\pi)^\nu \mathsf{B}_\nu (z+1) Z_\nu ,$$

worin

$$n = \mathfrak{a}(\sqrt{z}),$$

$$-1 + \binom{n-1}{1} - \binom{n-1}{2} + \binom{n-1}{3} - \cdots = 0,$$

$$\mathsf{Z}_\nu = \Sigma \frac{\mathsf{B}_\nu(1)}{1^\nu} - \Sigma \frac{\mathsf{B}_\nu(p)}{p^\nu} + \Sigma \frac{\mathsf{B}_\nu(p.p')}{(p.p')^\nu}$$

$$- \Sigma \frac{\mathsf{B}_\nu\, p.p'.p'')}{(p.p'.p'')^\nu} \cdots$$

Hierin bezieht sich die Summation auf alle Combinationen *ohne* Wiederholung der Primzahlen p_2, $p_3, \ldots, p_n$ der ersten, bezw. der zweiten $(p.p')$, der dritten $(p.p'.p'')$ ..... Klasse.

Werden nun die B_ν ausführlich angeschrieben, so kommt bei anderer Anordnung der Glieder

$$(25) \ldots \quad \mathsf{Z}_\nu = 1 - \binom{n-1}{1} + \binom{n-1}{2} - \binom{n-1}{3} \cdots$$

$$- \frac{\nu}{2}\left[1 - \Sigma \frac{1}{p} + \Sigma \frac{1}{pp_1} \cdots\right]$$

$$+ \binom{\nu}{2} \mathsf{B}_1 \left[1 - \Sigma \frac{1}{p} + \Sigma \frac{1}{p^2 p_1^2} \cdots\right]$$

$$- \binom{\nu}{4} \mathsf{B}_2 \left[1 - \Sigma \frac{1}{p^2} + \Sigma \frac{1}{p^4 p_1^4} \cdots\right]$$

. . . .

$$= -\frac{\nu}{2}\Pi_1 + \binom{\nu}{2}B_1\Pi_2 - \binom{\nu}{4}B_2\Pi_4 + - \ldots = \mathsf{P}_\nu - 1,$$

worin
$$\Pi_\sigma = \prod_{p=p_2}^{p=p_n}\left(1 - \frac{1}{p^\sigma}\right).$$

Es ist daher

$$\mathfrak{a}(z) - \mathfrak{a}(\sqrt{z}) + 1 = \frac{1}{2\pi}\sum_{\nu=1,3,5,\ldots}^{\infty}\frac{(-1)^{\frac{\nu-1}{2}}}{\nu\,.\,\nu!}(2\pi)^\nu\,\mathsf{B}_\nu(z+1)\,.\,(\mathsf{P}_\nu - 1)$$

$$= -\frac{1}{2\pi}\sum_{\nu=1,3,5,\ldots}^{\infty}\frac{(-1)^{\frac{\nu-1}{2}}}{\nu\,.\,\nu!}(2\pi)^\nu\,\mathsf{B}_\nu(z+1)$$

$$+ \frac{1}{2\pi}\sum_{\nu=1,3,5,\ldots}^{\infty}\frac{(-1)^{\frac{\nu-1}{2}}}{\nu\,.\,\nu!}(2\pi)^\nu\,\mathsf{B}_\nu(z+1)\,.\,\mathsf{P}_\nu,$$

wo sich die erste Reihe rechter Hand leicht summieren lässt, wenn in (23) bei *endlichem* m ein unendlich grosses n vorausgesetzt wird, woraus zunächst

$$\lim\frac{\mathsf{B}_\nu(n)}{n^\nu} = 1 - \frac{\nu}{2}\frac{1}{n} + \binom{\nu}{2}B_1\frac{1}{n^2}\ldots\ldots = 1$$

und

$$(26)\qquad \left|\frac{m}{n}\right| = 0 = -1 + \frac{1}{2\pi}\sum_{\nu=1,3,5,\ldots}^{\infty}\frac{(-1)^{\frac{\nu-1}{2}}}{\nu\,.\,\nu!}(2\pi)^\nu\,\mathsf{B}_\nu(m+1)$$

folgt.

Mit Rücksicht darauf ist dann schliesslich

$$(27)\ \ldots\qquad \mathfrak{a}(z) - \mathfrak{a}(\sqrt{z}) =$$

$$-2 + \frac{1}{2\pi}\sum_{\nu=1,3,5,\ldots}^{\infty}\frac{(-1)^{\frac{\nu-1}{2}}}{\nu\,.\,\nu!}(2\pi)^\nu\,\mathsf{B}_\nu(z+1)\,\mathsf{P}_\nu,$$

wo P_ν aus $\frac{\mathsf{B}_\nu(y)}{y^\nu}$ dadurch hervorgeht, dass irgend eine Potenz y^σ mit

$$\Pi_\sigma = \left(1 - \frac{1}{p_2^\sigma}\right)\left(1 - \frac{1}{p_3^\sigma}\right)\ldots\ldots\left(1 - \frac{1}{p_n^\sigma}\right)$$

vertauscht wird.

Die Gleichung (26) lässt sich leicht verificieren, wenn

$$\frac{\mathbf{B}_\nu(z+1)}{\nu} = 1^{\nu-1} + 2^{\nu-1} \ldots + z^{\nu-1}, \quad \nu > 1,$$

$$\frac{\mathbf{B}_1(z+1)}{1} = 1 + (1^0 + 2^0 \ldots . + z^0)$$

gesetzt wird; man erhält dann nach Umkehrung der Summationsordnung

$$2\pi = 2\pi + \frac{\sin 2\pi}{1} + \frac{1}{2}\sin 4\pi \ldots . + \frac{1}{z}\sin 2\pi z.$$

Sind x und y zwei Zahlen, welche zwischen den Quadraten zweier aufeinanderfolgenden Primzahlen p_{n+1}^2 und p_n^2 liegen, so ist

$$\mathfrak{a}(\sqrt{x})\,\mathfrak{a} = (\sqrt{y})$$

und wenn $x > y$

(28) . . . . $$\mathfrak{a}(x) - \mathfrak{a}(y) =$$

$$= \frac{1}{2\pi} \sum_{\nu=1,3,5,\ldots}^{\infty} \frac{(1-)^{\frac{\nu-1}{2}}}{\nu \, . \, \nu!} (2\pi)^\nu \left[\mathbf{B}_\nu(x+1) - \mathbf{B}_\nu(y+1)\right] \mathbf{P}_\nu .$$

Ist insbesonders $y = x - 1$, so gilt mit Rücksicht auf

$$\mathbf{B}_\nu(x+1) - \mathbf{B}_\nu(x) = \nu x^{\nu-1}$$

(29) . . . $$\mathfrak{a}(x) - \mathfrak{a}(x-1) =$$

$$= \frac{1}{2\pi x} \sum_{\nu=1,3,5,\ldots}^{\infty} \frac{(-1)^{\frac{\nu-1}{2}}}{\nu!} (2\pi x)^\nu . \mathbf{P}_\nu .$$

Für $\mathfrak{a}(z) - \mathfrak{a}(\sqrt{z})$ ergiebt sich ein allgemeinerer analytischer Ausdruck, wenn von (1*) anstatt von (1) ausgegangen wird, u. zw.

(30) $$\mathfrak{a}(z) = r \cdot 2 + \frac{1}{2\pi} \sum_{\nu=1,3,5,\ldots}^{\infty} \frac{(-1)^{\frac{\nu-1}{2}}}{\nu \, . \, \nu!} (2\pi)^\nu \, \mathbf{B}_\nu(z+1) \, \mathbf{P}_\nu^{(r)},$$

$$\mathfrak{a}(\sqrt{z}) < r \leqq \mathfrak{a}(z).$$

Die obere Grenze aller Producte Π_σ, aus welchen hier $\mathbf{P}_\nu^{(r)}$ gebildet, ist $= r$.

Sind u und v, $(u > v)$ zwei zwischen den Primzahlquadraten

$$p_r^2 \text{ und } p_n^2, \; n = \mathfrak{a}\sqrt{z}, \quad r \leqq \mathfrak{a}(z)$$

liegende Zahlen, so besteht dann die Beziehung

$$(31) \ldots . \qquad \mathfrak{a}(u) - \mathfrak{a}(v)$$

$$= \frac{1}{2\pi} \sum_{\nu=1,3,5,\ldots}^{\infty} \frac{(-1)^{\frac{\nu-1}{2}}}{\nu \,.\, \nu\,!} (2\pi)^\nu [\mathbf{B}_\nu(u+1) - \mathbf{B}_\nu(v+1)]\, \mathbf{P}_\nu^{(r)}.$$

Die Producte Π_σ sind sämmtlich $\leqq 1 - \frac{1}{2^\sigma}$ und convergieren bei unendlich zunehmender oberer Grenze gegen

$$\left(1 + \frac{1}{2^\sigma} + \frac{1}{3^\sigma} + \frac{1}{4^\sigma} \ldots .\right).$$



Verlag der kön. böhm. Gesellschaft der Wissenschaften. — Druck von Dr. Ed. Grégr in Prag.

XXIII.

Ueber den Bau und die Bedeutung der Nervenkreuzungen im Tractus opticus der Arthropoden.

Von Dr. **Em. Rádl** in Pardubic.

Mit 1 Tafel und 6 Textfiguren.

(Aus dem zoolog. und vergleichend anat. Inst. der böhmischen Universität in Prag.)

(Vorgelegt den 14. April 1899.)

Ich habe mich um die physiologische Bedeutung des Chiasma opticum in den Augenganglien der Arthropoden interessirt. In meiner letzten Abbhandlung [1]) habe ich die Vermuthung ausgesprochen, dass der Bau des Chiasma verständlich wäre, *würde man der relativen Länge einer Nervenfaser eine physiologische Bedeutung zuschreiben*; der Bau des Chiasma hätte dann darin seine Erklärung, dass es eine gesetzmässig angeordnete Serie von verschieden langen Nervenfasern vorstellt, welche die beiden vorderen Ganglien des zusammengesetzten Auges verbinden.

Die Frage, ob die genannte Nervenkreuzung wirklich dadurch ihre Erklärung findet, hat mich seitdem nicht verlassen, und ich bemühte mich, gleich nachdem ich Zeit und Gelegenheit gefunden habe, der Sache weiter nachzugehen. Es war für mich ein doppelter Weg der Untersuchung gegeben: entweder den Tractus einer einzelnen Species in alle Details zu verfolgen und durch directe Messung die Verhältnisszahlen der Längen für einzelne Nervenfasern aufzufinden, oder der andere Weg, mehrere Arten vergleichend zu untersuchen,

[1]) Sur quelques éléments dans les ganglions optiques des Décapodes Arch. d'anat. microsc. 1898.

in welchen Falle es sich zeigen müsste, ob die Verhältnisse — bei sonst verschiedenem speciellen Aufbau — überall so beschaffen sind, dass die Längenunterschiede der Nervenfasern deutlich hervortreten. Theoretisch betrachtet verspricht die erstere Methode ein weit praeciseres Resultat, in dem sie nicht nur Verschiedenheit der Länge, sondern auch Verhältnisszahlen für dieselbe angeben kann; aber praktisch stellen sich derselben sehr viele Hindernisse in den Weg.

Zuerst ist eine Voruntersuchung immer von Wichtigkeit, welche anzeigt, dass die Längendifferenzen der Nervenfasern, wenn sie auch bei einer Species — z. B. Astacus — vorhanden sind, hier nicht eine zufällige Folge von nur mechanischen Ursachen sind; dies aber auf Grund der Beobachtung nur einer Species zu beweisen, ist fast unmöglich. Weiterhin wäre es nöthig, sich bei der ersten Art der Untersuchung vorwiegend der Golgischen und Methylenblautinktion zu bedienen, wozu sehr viele Exemplare der untersuchten Species nöthig sind. Dagegen ist es aber auch einleuchtend, dass nur die Länge der Nervenfasern nur eines Individuums mit einander verglichen werden kann, da es sich nur um relative Länge der Nervenfasern in *demselben* Tractus handelt. Da aber bei den genannten Methoden sich nur spärliche Fasern eines Ganglions färben, würde das Resultat sehr viel an der gehofften Praecision einbüssen. Aus diesem Grunde und aus anderen praktischen Rücksichten habe ich mich an die zweite, vergleichende Art der Untersuchung gehalten.

Es sei mir erlaubt, bevor ich auf die Beschreibung meiner Beobachtungen eingehe, einige Erwägungen allgemeinerer Bedeutung beizufügen. Nach den neuesten Untersuchungen von Apáthy [2]) scheint es illusorisch zu sein, die Länge einer Nervenfaser zu messen, da sie nach desselben Anschauungen überhaupt kein Ende haben soll, indem die Primitivfibrillen der einzelnen Nervenfasern in die der benachbarten in continuo übergehen, also die Nervenfasern so zu sagen unendlich sind. Trotzdem glaube ich, dass auch Apáthy's Theorie meinem Problem nicht wiederspricht, sofern man nur einen Unterschied zwischen Nervenfasern und Punktsubstanz, zwischen dem Leitenden und dem Centrum im Auge behält, einen Unterschied, der anatomisch überall deutlich ausgesprochen ist und darum auch gewiss von physiologischer Bedeutung sein wird. Uebrigens könnte man in Apáthy's Theorie einen Anknüpfungspunkt an mein Problem finden. Spricht doch

[2]) Das leitende Element des Nervensyst. etc. Mitth. aus d. zool. St. Neapel 1897.

Apáthy selbst in seiner Entgegnung auf Garbowski[3]) von einer functionellen Bedeutung der Länge der leitenden Substanz und ich glaube, die weitere Entwicklung dieses Gedankens könnte auf Grund geeigneter Beobachtungen zu denselben Resultaten führen, die ich hier aufzeichne. Auch muss ich im vorhinein darauf aufmerksam machen, dass ich darin mit Bethe einig bin, dass das physiologische Centrum nicht in den Ganglienzellen, sondern in der Punktsubstanz liegt, wie ich es in der ersten Abhandlung[4]) näher erörtert habe.

Was meine Methoden der Untersuchung anbelangt, so habe ich die in Sublimat-Alcohol oder Picrinsäure-Sublimat fixirten Köpfe verschiedener Arthropoden in meistens horizontal geführte Schnitte zerlegt, diese auf verschiedene Art und Weise (wie in meiner letzten Arbeit) gefärbt, und die Verhältnisse bei verschiedenen Arthropoden mit einander verglichen. Es hat sich gezeigt, das der Bau der ersten Nervenkreuzung im Allgemeinen bei sehr verschiedenen Arten sehr ähnlich aussieht, und dass die Verschiedenheiten sich meistens im dritten Ganglion (Epiopticum) zeigen. Im Speciellen gibt es im Bau der Punktsubstanz und namentlich der in derselben (im Retinalganglion) zerstreuten Kerne sehr interessante Erscheinungen, die ich aber hier übergehen werde, da sie nicht zur Sache gehören. Ich habe folgende Gattungen untersucht: *Chrysopa* (Neuroptera); *Stenobothrus* (Orthoptera); *Zygaena*, *Mamestra* (Lepidoptera); *Sarcophaga*, *Eristalis*, *Tipula* (Diptera); *Lacon* (Coleoptera), *Lasius*, *Bombus* (Hymenoptera), überhaupt Arthropoden, je nachdem sich mir dieselben geboten haben; ausserdem habe ich die schon früher von mir untersuchten Decapoden (*Astacus*, *Homarus*, *Palaemon*, *Virbius*) von neuem durchgesehen. Da auch die Abbildungen von Claus über *Phronima*[5]), Grenacher über *Mysis*[6]) von mir verwerthet werden konnten, so ist das Beobachtungsmaterial gross genug, um allgemeinere Schlüsse zu erlauben.

Wichtig ist zuerst zu wissen, ob der fraglichen Nervenkreuzung im optischen Tractus des zusammengesetzten Auges überhaupt eine physiologische Bedeutung zukommt. Man darf unsere Nervenkreuzung mit keiner der so häufig vorkommenden Nervenkreuzungen im Centralnervensystem aller höheren Thiere vertauschen. Bei den gewöhnlichen Nervenkreuzungen des Centralnervensystems handelt es sich entweder um quere Commissuren (im Gehirn, in den Bauchganglien der Arthro-

[3]) Biol. Centralbl. 1898.

[4]) l. c.

[5]) Claus, Organismus der Phronimiden. Arb. aus d. zool. Inst. Wien 1879.

[6]) Grenacher, Unters. über die Sehorgane der Arthropoden 1879.

poden) welche mehr oder weniger senkrecht auf der Längsrichtung des Centralnervensystems stehen und symmetrisch zu beiden Seiten des Körpers gelegene Centren verbinden, oder sie verlaufen, den Connectiven ähnlich, mehr oder weniger in der Längsrichtung des Körpers, treten aber doch endlich auf die andere Seite über und bilden so eine Verbindung zwischen zwei zwar beiderseitig, doch nicht symmetrisch gelegenen Theilen (so zum B. das Chiasma opticum im Augentractus der Vertebraten). In beiden Fällen aber ist die Commissur selbst symmetrisch gelegen, das heisst den von rechts nach links verlaufenden, entsprechen gleich gebaute von links nach rechts verlaufende Fasern. Mit solchen Nervenkreuzungen kann nun die unsrige im optischen Tractus der Arthropoden keinenfalls analogisirt werden; denn erstens verbindet sie nicht die rechte und linke Seite des Körpers, sondern die ganze Nervenkreuzung liegt in einem Tractus: in jedem Tractus ist eine selbständige Kreuzung; zweitens,

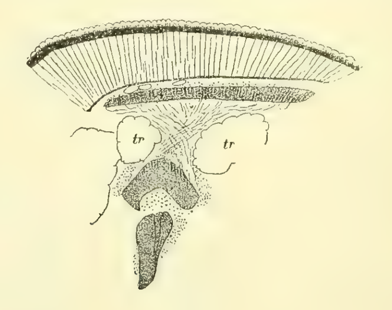


Fig. 1.

es sind weder die linksrechten Fasern gleich den rechtslinken, noch die rechte und linke Seite des einen Tractus einander symmetrisch gebaut wie alle hier gezeichneten Figuren zeigen z. B. das Schema Fig. 1., welches die mit Camera gezeichneten Umrisse des optischen Tractus von Sarcophaga angibt. Drittens bilden die durch das Chiasma verbundenen Ganglien drei ganz abgerundete, nicht in zwei Theile gesonderte Elemente. Diese Asymmetrie finde ich mehr oder weniger ausgesprochen bei allen von mir untersuchten Arten. Da aber solche Verhältnisse bei keiner der gewöhnlichen Nervenkreuzungen zu finden sind, so muss das Chiasma opticum der Arthropoden als eine Bildung sui generis betrachtet werden. Es ist auch im optischen Tractus der Vertebraten eine Nervenkreuzung typisch ausgebildet und es könnten leicht der Thatsachen Unkundige durch die gleichen Namen zu einem vorschnellen Analogieschlusse verleitet

werden; ich muss nicht besonders betonen, wie unbegründet ein solcher Schluss wäre.

Ich werde einen Schritt weiter gehen. Bis heute ist bei fast allen Hauptgruppen der Thiere der optische Tractus mehr oder weniger gründlich beobachtet worden; etwas unseren Nervenkreuzungen Ähnliches hat man aber nirgends als bei den Arthropoden beobachtet. Nur bei den Arachniden kann es bisher noch als fraglich gelten, ob sich dort etwas den Nervenkreuzungen Analoges vorfindet, sonst aber können dieselben nur als eine Eigenthümlichkeit des zusammengesetzten Auges betrachtet werden. Da aber diese Nervenkreuzung hier ganz allgemein vorkommt, so muss sie doch auf irgend eine Weise mit der Art des Sehens dieser Thiere zusammenhängen. Hätte dieses Chiasma seinen Grund nur in irgend einem mechanischen Drucke, oder nur in sonstigen mechanischen Ursachen, so ist es nicht begreiflich, warum diese zufällige mechanische Ursache bei so verschiedenem Bau der Thiere, wie *Phronima, Sphaeroma, Mysis*, *Astacus,* und alle Insecten es sind — denn alle diese Thiere besitzen das besagte Chiasma — überall sich gleich erhalten sollte; diese Allgemeinheit des Vorkommens spricht dafür, dass die besprochene Nervenkreuzung auch eine physiologische Bedeutung haben muss. Für mich, und ich glaube auch für sehr viele meiner Leser wird es als selbstverständlich gelten, dass einer so auffallenden Bildung, wie es diese Nervenkreuzung ist, eine physiologische Rolle zukommt; ich halte es aber für nothwendig, es in Anbetracht der Thatsache noch besonders zu betonen, dass so viele Autoren sich mit diesen Nervenkreuzugen beschäftigt haben, und doch keinem meines Wissens nicht einmal die Frage aufgefallen ist: wozu dient denn dieses eigenthümliche Gebilde? Und doch liegt diese Frage auf der Hand.

Ich glaube also ohne Weiteres behaupten zu können, dass diese Nervenkreuzung eine specielle physiologische Rolle spielt. Um diese aufzufinden, habe ich die vorliegenden Untersuchungen vorgenommen.

Detaillirte Angaben über den histologischen Bau der ersten zwei Augenganglien (Retina und G. opticum) der Decapoden habe ich anderswo [7]) mitgetheilt und ich füge hier nur bei, dass es überraschend ist, mit welcher Einförmigkeit sich gewisse Züge in diesem Bau bei den verschiedensten von mir untersuchten Typen wiederholen. Wohl gibt es auch sehr charakteristische Unterschiede: so zum B. ist der Tractus opticus einer Muscide gleich zu erkennen an gewissen

---

[7]) l. c.

Kernbildungen und sehr eigenthümlichen Lagebeziehungen der ersten zwei Ganglien. Da ich aber heute nur die Verhältnisse im Auge halte, welche zur Erklärung der Nervenkreuzungen in irgend einem Verhältnisse stehen, so lasse ich die Beschreibung jener Unterschiede weg, obwohl es sehr interessant wäre, zum B. auf das Vorhandensein oder Fehlen eigenartiger Kerne innerhab des ersten Ganglions einzugehen, und beschreibe nur dasjenige, was ich für unsere Frage für wichtig halte.

Die Ebenen, in welchen die Fasern des ersten Chiasma verlaufen, sind alle fächerartig angeordnet, so dass die mittlere dieser Ebenen longitudinal verläuft, die obere von oben nach unten, die untere nach oben geneigt sind. Der Kreuzungspunkt dieser Ebenen würde irgendwo im dritten Ganglion liegen; das Schema Fig. 2 will diesen

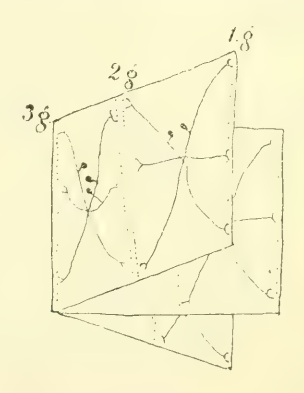


Fig. 2.

Bau anschaulicher machen. Ich habe hier aus sehr vielen Ebenen nur drei Extreme gezeichnet, eine obere, eine mittlere und eine untere Bei 1. g. liegt das erste Ganglion (Retina) bei 2 g. das 2. Ganglion (Opticum) und bei 3 g. das dritte Ganglion (Epiopticum). Die Fasern verlaufen, sofern ich sie verfolgen konnte, nur in einer Ebene, d. h. so, dass sie nicht aus einer Ebene in eine andere übertreten (wie es auch im Schema angedeutet ist). Wenn man also das Auge mit seiner Innervation in eine horizontal geführte Schnittserie zerlegt, so sind nur die mittleren Elemente im Auge und in den Ganglien in ihrer ganzen Länge getroffen, die oberen und unteren sind mehr oder weniger schief durchschnitten. Aus demselben Bau erklärt sich auch, dass man bei sagittal gerichteten Schnitten sehr wenige Fasern des Chiasma in ihrer ganzen Länge durchschnitten und selbstverständlich ungekreuzt erhält. Diese Regelmässigkeit in der Anordnung der Nervenfasern liess sich, soweit

die Kleinheit der Objecte diess zu untersuchen erlaubt, bei allen von mir untersuchten Arten constatiren.[8]) Es läuft also nicht zum B. eine Faser vom oberen Theile des Auges in die untere Partie des Retinalganglions und von hier vielleicht wieder nach oben in das Opticum, sondern die Fasern bleiben in einer Ebene und *die Nervenkreuzung geschieht nur in dieser*. Dadurch sind die Verhältnisse, wie leicht zu ersehen, sehr vereinfacht.

Die beiden ersteren Ganglien folgen in der Form dem Bau des Auges und sind daher gewöhnlich von oben nach unten verlängert, namentlich bei den Dipteren und Hymenopteren. Die Folge davon ist, dass auch das Chiasma sehr hoch ist. Was die Breite der Nervenkreuzung anbelangt, so variirt diese je nach verschiedenen Ordnungen. Am engsten ist das Chiasma an der Kreuzungsstelle der Fasern; bei den Musciden ist die Kreuzungsstelle durch die beiderseits verlaufenden grossen Tracheenäste sehr eingeengt (siehe Schema Fig. 1.) bei dem Krebse ist wieder die Kreuzung verhältnismässig in die Breite gezogen; überhaupt kann ich in der Breite der Kreuzungsstelle der Nervenfasern keine Regelmässigkeit auffinden.

Ich werde jetzt den Verlauf einzelner Nervenfasern beschreiben. Die Fasern treten als einzelne Fädchen aus den palissadenartig angeordneten Punktsubstanzknoten des Retinalganglions, verlaufen aber nicht lange einzeln, sondern vereinigen sich bald zu grösseren Bündeln; die Zahl der Fasern eines Bündels weiss ich nicht anzugeben, auch habe ich vergebens nach einem triftigen Grunde für dieses Vereinigen gesucht; die Fasern verlaufen in solchen Bündeln vereinigt durch das Chiasma und an das Ganglion opticum angelangt dringen sie bündelweise in dasselbe, ohne dass ich jedoch sicher wäre, ob es auch noch hier dieselben Bündel wären, als welche sie im Chiasma verlaufen; vielmehr scheint es mir, dass die Fasern vor dem Ganglion opticum auseinander treten, um sich dann dicht an demselben wieder zu neuen Bündeln zu vereinigen. Diese bündelartige Anordnung der Nervenfasern ist allgemein verbreitet und muss also von einiger Wichtigkeit sein. Auch die Fasern welche aus den Ommatidien treten, vereinigen sich in ihrem weiteren Verlaufe nach dem Retinalganglion zu Bündeln, welche dicht vor dem Retinalganglion sich wieder in einzelne Fasern trennen.

Noch muss ich auf die Art der Nervenkreuzung näher eingehen. Diese Nervenkreuzung wurde von anderen und auch von mir

---

[8]) Bei Squilla habe ich sehr interessante abweichende Resultate bekommen; ich werde sie in einer besonderen Abhandlung veröffentlichen.

so beschrieben, dass eine Faser, die von der extremsten linken Seite des Retinalganglions geht, in die extremste rechte Seite des Ganglion opticum eintritt, und dass die mittleren Fasern ziemlich gerade vom ersten zum zweiten Ganglion laufen. Auch nachdem ich die Nervenkreuzung bei den Insecten durchgesehen habe, glaube ich, dass sich die Sache so verhält, trotzdem in den meisten Fällen die Verhältnisse complicirter, als angedeutet wurde, sich darstellen. Denn verhielte sich das Chiasma einfach so, wie ich und andere es beschrieben haben, so müssten die mittleren Fasern der Nervenkreuzung einen continuirlichen Übergang von rechts nach links bilden: es könnte kein schroffer Übergang zwischen den rechtslinken und linksrechten Nervenfasern wahrnehmbar sein. In der That aber sieht man überall (am wenigsten bei Zygaena und den Crustaceen, sehr deutlich bei den Musciden) die Grenze zwischen den linksrechten und rechtslinken Fasern sehr deutlich ausgeprägt in der

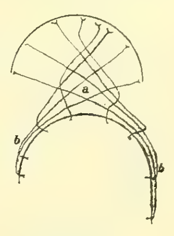


Fig. 3.

Weise, dass alle Fasern der Nervenkreuzung eigentlich nur zwei grosse Bündel bilden, ein rechtslinkes und ein linksrechtes, wie es an allen beigefügten Figuren, schematisch in der Textfigur 3. veranschaulicht ist. Durch eine solche Anordnung der Nervenfasern wird ein typisches Chiasma noch mehr nachgebildet. Manchmal ist diese Art der Nervenkreuzung — wie eben bei den genannten Musciden — so deutlich, dass ich mich zu der Frage gedrängt sah, ob nicht ein Unterschied zwischen der rechten und linken Seite des Auges vorhanden ist, der uns diese Nervenkreuzung verständlich machen würde. Ich habe für diese Frage auch einen Grund gehabt, den ich schon angeführt habe, nämlich die Asymmetrie des Ganglion opticum. Vergebens aber suchte ich nach einem durchgreifenden Unterschied zwischen dem Bau der Ommatidien resp. der Knoten der rechten und linken Seite[9]. Wohl werden alle Fasern der ersten Nervenkreuzung nicht

[9]) Einen Unterschied habe ich doch gefunden, der aber mit dieser Frage kaum im Zusammenhange steht; ich werde ihn weiter unten besprechen.

derselben Bedeutung sein, wie ich aus zwei Gründen schliesse; erstens sind die zu denselben gehörenden Kerne bei manchen Arten (z. B. Sarcophaga) zweierlei Art, die einen kleiner und dunkler gefärbt, die anderen grösser und heller, zweitens habe ich auf meinen Golgipraeparaten von den Crustaceen zwischen den dünnen Fasern des Chiasma auch andere viel dickere gefunden. Da ich aber in diesen Unterschieden keine Regelmässigkeit auffinden konnte, und die kleinen und grossen Kerne ohne sichtbare Regel untereinander gemischt waren, so glaube ich, dass sie keine allgemeinere Bedeutung haben werden, zumal der Unterschied zwischen den zweierlei Kernen nicht überall zu constatiren ist.

Weiterhin habe ich auch die palissadenartig angeordneten Punktsubstanzknoten der rechten und linken Seite ihrer Anzahl nach mit einander verglichen, ob sich nicht darin eine Differenz auffinden liesse, aber soweit diese Zählung überhaupt möglich war, war die Anzahl der rechtsliegenden denen der linken Seite ähnlich.[10])

Ich habe also einen anderen Grund der auffälligen Art der ersten Nervenkreuzung suchen müssen. Die Sache näher verfolgend sah ich in vielen Fällen, dass die Fasern ungefähr so verlaufen, wie in dem Schema Fig. 3 angedeutet ist. Die Fasern gehen, nachdem sie das Retinalganglion (das 1. Ganglion) verlassen haben, fast paralell gegeneinander, oder eher gegen zwei, rechts und links liegende Sammelpunkte konisch zusammenlaufend; die Kreuzung geschieht auf diese Weise an zwei Punkten: erstens zwischen den Fasern der rechten und denen der linken Seite in der Mitte des Chiasma (Stelle *a* des Schema) und zweitens auf jeder Seite unmittelbar am zweiten Ganglion zwischen einzelnen Fasern jeder Seite (Stelle b). Ob diese Kreuzung ganz regelmässig verläuft oder ob einige Fasern nicht vollständig gekreuzt verlaufen, weiss ich nicht anzugeben, wie ich überhaupt gestehe, dass es sehr schwierig ist dem Verlauf der Fasern im Einzelnen auf den Praeparaten nachzugehen. Einen solchen Verlauf der Nervenfasern glaube ich wenigstens theilweise als durch die Lage der ihnen angehängten Ganglienzellen verursacht betrachten zu können. Die Ganglienzellen nämlich, zu welchen die Nervenfasern gehören, sind unipolar und seitenständig; damit die Nervenkreuzung ganz ungestört verlaufe, sind die Ganglienzellen zur Seite geschoben (siehe Figuren); damit aber die Fasern nicht zu weit von

[10]) Als rechte und linke Knoten kann man sie infolge des Baues der Nervenkreuzung wie sie oben beschrieben wurde, unterscheiden. Sonst wird dieser Unterschied kaum eine besondere Bedeutung haben.

ihren Ganglienzellen kommen, verlaufen sie alle so, dass sie sich den Rändern des Chiasma womöglich nähern; dadurch ist vielleicht die beschriebene Complication der Nervenkreuzung enstanden; es ist bei dieser Erklärung nur anzunehmen, dass die Kreuzung der Nervenfasern ungestört verlaufen soll, und dass die Fasern mit den Ganglienzellen (als trophischen Centren) womöglich durch kurze Bahnen verbunden sein müssen.

In manchen Fällen (*Eristalis*, *Virbius*) sah ich, dass ausser den zwei grossen Bündeln, welche in dem Chiasma sich kreuzen, noch ein drittes mittleres zu sehen ist, welches aus Fasern besteht, die direct vom ersten zum zweiten Ganglion ziehen. Auch das stimmt mit meiner obigen Erklärung; denn die vorigen sich kreuzenden zwei Bündel lassen in der Mitte am zweiten Ganglion einen Raum frei, der ohne jede Störung der Nervenkreuzung von den Zellen ausgefüllt werden kann; diese Zellen sind in sehr grosser Zahl auch wirklich bei Sarcophaga vorhanden und gehören sehr wahrscheinlich jenem dritten geraden Nervenfaserbündel.

Die Verhältnisse, die ich bis jetzt beschrieben habe, können wohl von speciellem Interesse sein, haben aber kaum eine tiefere Bedeutung. Jetzt will ich aber eine sehr wichtige und für meine Theorie bedeutungsvolle Erscheinung an der Nervenkreuzung beschreiben. Wäre die Lagebeziehung des Retinal- und des optischen

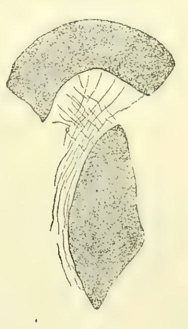


Fig. 4.

Ganglions ganz symmetrisch gegeneinander, so müssten die Fasern der Nervenkreuzung sehr einfach angeordnet sein. Stellen wir uns die hintere Seite des Retinalganglions als die Hälfte einer Halbkugel und die vordere des optischen Ganglions als die äussere Oberfläche einer Halbkugel vor, welche in das Retinalganglion gut passt, so ist es leicht begreiflich, dass die mittlere Faser die kürzeste ist, dass

alle anderen länger sind und dass zu einer jeden linken eine gleich lange rechte sich finden muss. Nirgends aber habe ich eine solche Form der Nervenkreuzung gefunden; immer war durch die eigenthümliche Lage der beiden Ganglien die Symmetrie der rechten und linken Seite der Nervenkreuzung gestört. Ich verweise z. B. auf die Textfigur Nr. 4., welche uns die Umrisse der beiden ersten Ganglien von einem *Lacon* (Coleopt.) nach der Camera gezeichnet vorführt. Das erste, das Retinalganglion liegt ziemlich paralell zu der Basalmembran des Auges, das zweite aber, das Ganglion opticum, zeigt seine vordere Fläche fast um 90° gegenüber dem ersten Ganglion zur Seite gedreht. Ein solcher Grad der Drehung des zweiten Ganglion dürfte zwar einem Extrem nahe stehen; doch habe ich überall wenigstens eine Andeutung dieser Drehung gefunden. Bei *Phronima*[12]) weist diese Drehung gegen 60°, bei *Astacus, Homarus* ungefähr 50°, noch weniger bei *Virbius*, und nur angedeutet ist dieselbe bei *Palaemon*. Nicht gut kann man von einer solchen Drehung bei den Musciden und bei der Tipula reden. Bei den Musciden ist das Retinalganglion wenig gebogen, aber gerade dadurch ist die Asymmetrie wieder zustande gebracht. Wie aus dem, nach der Camera gezeichneten Schema Fig. 1., welches einer Sarcophaga gehört, zu ersehen ist, ist das Retinalganglion gegen das Ganglion opticum wie zu einer Seite verschoben. Bei der Tipula ist das zweite Ganglion kugelförmig, es kann also von einer Neigung desselben gegenüber dem ersten Ganglion keine Rede sein, aber wie bei den Musciden, so ist auch hier das Retinalganglion zu einer Seite gedreht. Im ganzen genommen, habe ich diese Neigung (oder Verschiebung) der beiden ersten Ganglien bei allen von mir untersuchten Arten constatiren können. Nicht nur dass diese Neigung ganz typisch entwickelt ist bei einer doch viel aberranten Gruppe, bei den Phronimiden, sondern sie ist hier auch ungemein deutlich, indem sie ungefähr 60° beträgt; die Verhältnisse sind hier nur insoferne abweichend, (nach der Abbildung von Claus l. c. schliessend) dass hier das Ganglion opticum vorne nach innen, statt nach aussen, wie bei anderen Arthropoden, gewölbt ist. Weiterhin habe ich diese Neigung der beiden ersten Ganglien auch bei einem Isopoden, dem *Sphaeroma*, so sehr entwickelt zu constatiren vermocht, dass sie hier kaum weniger als 120° misst. Phronima und Sphaeroma sind namentlich auch aus dem

[12]) Nach der Abbildung in Claus: Organismus der Phronimiden. Arb. aus d. zool. Inst. Wien 1879.

Grunde für uns ganz werthvoll, dass bei Phronima bekanntlich zweierlei zusammengesetzte Augen entwickelt sind und bei Sphaeroma (siehe Schema Fig. 6. nach Camera gezeichnet) die Ganglien in vieler Hinsicht anders als bei den Decapoden gebaut sind; sie sind sehr klein, und sehr weit vom Auge entfernt. (Ueber die Bauverhältnisse der opt. Ganglien bei den Isopoden vergleiche auch die Arbeit Bellonci's [13]).)

Die letzten zwei Fälle der eigenartigen Asymmetrie sind überzeugend für die Anschauung, dass die Neigung der ersten zwei Ganglien keine secundäre Erscheinung, keine blosse Folge von mechanischem Drucke oder irgend etwas Zufälliges sind, sondern dass sie eine für die Structur und Function der Augen sehr wichtige Rolle spielen müssen. Ich habe in meiner ersten Abhandlung[14]) angenommen, dass die Bedeutung der Nervenkreuzung darin liegt, dass die Nervenfasern derselben verschieden lang sind. Schon die ideale Form der Nervenkreuzung, bei sonst vollständiger Symmetrie würde zu einer Verschiedenheit in der Länge der Fasern führen, jedoch einer solchen, dass ausser der kürzesten mittleren je zwei Fasern ihrer Länge nach einander gleich wären; durch die Asymmetrie ist es aber möglich gemacht, dass erstens die Länge der Fasern innerhalb weiterer Grenzen variiren kann und zweitens dass die Anzahl der Längendifferenzen vergrössert wird. Da ich mit älteren Methoden gearbeitet habe, konnte ich nicht die Länge der Fasern messen, ich habe nur die Distanzen zwischen den beiden Ganglien in der Richtung der verlaufenden Fasern bestimmt. Diese Distanzen entsprechen der Länge der Fasern nicht, denn erstens sind diese nicht ganz gerade, sondern wellenförmig und zweitens enden sie nicht an der Oberfläche der Punktsubstanz, sondern dringen in dieselbe, wie ich in meiner ersten Abhandlung gezeigt habe. Durch diese Bemerkungen wird die Praecision der Messungen sehr beschränkt, aber ich glaube, dass die Zahlen auch in dieser Form doch jeden überzeugen werden.

Bevor ich die Resultate der Messungen mittheile, muss ich zu zeigen versuchen, dass die Längendifferenz der Nervenfasern in unserem Falle von Bedeutung sein kann.

Zuerst muss ich einer Einwendung begegnen. Man sieht (namentlich bei den Decapoden) und ich habe es auch beschrieben, dass die Ganglienzellen, welche den Nervenfasern des Chiasma angehören,

---

[13]) Cf. auch Bellonci: Intorno al ganglio ottico degli artropodi superiori. Internat. Monatschr. f. Anat. u. Histologie 1896.

[14]) l. c.

ganz vorwiegend zu einer Seite der Nervenkreuzung angehäuft sind und zwar gerade zu der Seite, zu welcher eben die beiden ersten Ganglien auseinander treten. Mann könnte also auf eine sehr nahe stehende Erklärung der gegenseitigen Neigung der Ganglien fallen: die Ganglien sind, könnte man glauben, von den hier einseitig angehäuften Zellen auseinander weiter geschoben als auf der anderen Seite, wo wegen des Mangels an Ganglienzellen die Ganglien näher an einander getreten sind. Aber diese scheinbar ganz einfache mechanische Erklärung ist leicht als unrichtig zu beweisen. Man beachte nur bei den Decapoden — und nur auf diese passt die eben erwähnte Erklärung — die Lage der Ganglienzellen zwischen dem Ganglion opticum und epiopticum (zweitem und drittem G.) Auch diese zwei Ganglien sind hier sehr bedeutend gegeneinander geneigt, aber auf der entgegengesetzten Seite wie die ersten zwei Ganglien. Die zu den Nervenfasern der hier verlaufenden Kreuzung gehörigen Zellen sind auch hier fast ausschliesslich zu einer Seite geschoben, nicht aber in dem offenen Winkel der beiden Ganglien, sondern sie liegen am Scheitel desselben, d. h. gerade dort, wo scheinbar am wenigsten Platz für dieselben ist. Da die Ganglienzellen hier auf derselben Seite liegen wie die der ersten Nervenkreuzung, so ist daraus noch weiter zu schliessen, das sie am Anfange der Entwickelung mit einander im Zusammenhange gestanden, auch später diese Lage theilweise behalten haben. Übrigens ist die obige Erklärung der Neigung der Ganglien schon durch das Factum wiederlget, dass sie auch dort typisch erscheint, wo die Ganglienzellen zu beiden Seiten des Chiasma liegen.

Man sieht also keinen triftigen Grund für eine bloss mechanische Erklärung dieser Asymmetrie und wird also am Ende doch dazu gedrängt, zu erwägen, ob die Differenz in der Länge der Nervenfasern von einer physiologischen Bedeutung sein könnte. Lässt man eine solche Möglichkeit zu, so wird man mit einem anderen Auge auf die Thatsachen dieses Unterschiedes schauen. Ich werde also kurz auf eine solche Möglichkeit, von physiologischer Seite betrachtet, hinweisen. Die Hauptfrage dabei ist folgende. Der Reiz läuft eine z. B. 30 Meter lange Nervenfaser in einer Secunde durch; ist es möglich, dass dabei die Längendifferenzen so kurzer Nervenfasern, die Differenz, die sich nur auf Micronen messen lassen, überhaupt von einem Einfluss sind? Ich bin der erste, der diese Frage mit Nein beantwortet. Von einem solchen Standpunkte darf aber unser Problem nicht betrachtet werden. Ziemlich nebensächlich ist es, dass bei den Arthropoden die

Nervenleitung den Vertebraten gegenüber bedeutend verzögert ist; z. B. bei Homarus 6—12 Meter in einer Sec. (nach Fredericque et Vandervelde), denn auch diese Geschwindigkeit ist augenscheinlich zu gross. Die Hauptsache ist, dass wir in unserem Chiasma nicht 30 m lange Fasern vor uns haben, sondern nur Fasern, die kaum über einen Millimeter lang sind. Wohl wird diese kurze Strecke in einer ungemein kurzer Zeit vom Reize durchgeflogen, aber im Verhältniss zu dieser Zeit ist diejenige, die zum Durchlaufen einer anderen nur halb so langen Faser nöthig ist, nur halb so gross, und also, wenn auch klein, so doch mit jener zweimal längeren Zeit gut messbar; wenn man sich eine Zeitdauer vorstellen kann, die zum Durchlaufen einer 1 Millimeter langen Bahn nöthig ist, so muss man sich auch eine solche vorstellen können, welche eine halb so lange Nervenfaser zum Leiten der Nervenreizes nöthig hat. Kurz gesagt, es kommt hier keineswegs auf die absolute Geschwindigkeit der Nervenleitung, sondern alles nur 1.) auf die relative Zeitdauer resp. Nervenlänge und 2.) darauf an, ob so kleine Zeitintervalle in der Nervenleitung, wie sie hier anzunehmen sind, vom physiologischen Einflusse sein können. Dass der Bau der Ganglien der ersteren Forderung in vollem Masse genügt, das zeigen die weiterhin angeführten Messungen; es bleibt nur die Frage, die Bedeutung der kleinen Zeitdifferenzen zu lösen. Um eine ungefähre Anschauung von dieser Dauer zu haben, nehmen wir einen concreten Fall an.

Nehmen wir an, dass der Reiz bei unseren Arthropodenarten durchschnittlich 10 Meter in einer Secunde in einer Nervenfaser durchläuft. Die längste Faser in einem Chiasma (bei Sarcophaga) misst ungefähr 1 Millimeter, die kürzeste 0·3 Millimeter. Es gibt in einem Auge in derselben Ebene ungefähr 70 Ommatidien, also ebensoviel Punktsubstanzknoten im Retinalganglion und im Opticum. Nehmen wir an, dass ebensoviele Nervenfasern oder Nervenfasergruppen der Nervenkreuzung vorhanden sind, was sehr wahrscheinlich ist, und dass die Längendifferenzen zwischen zwei benachbarten Fasern constant sind, (dies nur um die Sache zu vereinfachen), so ist diese Differenz = 0·01 Millimeter. Ein Millimeter wird vom Reiz in 0·0001 Secunden durchgelaufen, 0·01 Millimeter also in 0·000001 Secunden. Dieser Zeitintervall (alle diese Zahlen sollen uns nur orientiren, und haben keine definitive Bedeutung) soll nun noch vom physiologischen Einflusse sein.

Es scheint, dass keine physiologischen Messungen mit so kleinen Zeitdifferenzen rechnen als die angeführte ist. Aber doch! Wir

unterscheiden zum Beispiel ganz genau die Farben in der Nähe der Frauenhoferschen Linien B und C. Vergleichen wir diesen Fall mit dem unsrigen, so ist die Fortpflanzungsgeschwindigkeit des Lichtes in einer Secunde = 300,000.000 Meter, dabei ist noch physiologisch sehr gut die Differenz der Wellenlänge zwischen der Frauenhoferschen Linie B und C zu constatiren, welche Differenz 0·0003 Millimeter (beiläufig) beträgt.

Gegen die Fortpflanzung der Nervenleitung von 10 Meter steht die Differenz von 0·000001 Millimeter deren Einfluss fraglich ist, gegen die Fortpflanzung des Lichtes von drei Hundert Millionen der thatsächliche Einfluss einer Differenz von 0·0003 Millimeter. Man sieht, glaube ich, daraus, dass in meiner Annahme nichts a priori Unmögliches liegt.

Nachdem ich die Möglichkeit eines Einflusses der Längendifferenz der Nervenfasern gezeigt, will ich diese Differenzen an concreten Beispielen veranschaulichen.

Die Zahlen, welche ich anführe, können aus den schon angegebenen Gründen nur approximativ gelten. Im Allgemeinen sind die längsten Fasern diejenigen, welche in der hinteren Seite des Retinalganglions zur vorderen des Ganglion opticum ziehen; die mittleren sind die kürzesten, und die von vorne der Retina nach der hinteren Seite des Opticum führenden sind die mittleren. Die übrigen Fasern bilden in der Länge Übergänge zwischen benachbarten Fasern. Ich habe folgende Werthe (in Tausendsteln Millimeter ausgedrückt) erhalten:

Species	Maximum	Mitte	Minimum	Bemerkung
Sarcophaga	1051	621	313	Durchschnitt aus 6 Messungen
Leptis	478	298	172	dto
Acridium	330	200	133	
Zygaena	330	217	83	
Lacon	400	246	175	Durchschnitt aus 2 Messungen
Tipula	117	100	50	
Astacus	517	336	200	Durchschnitt aus 4 Messungen

Ich glaube dass diese Zahlen qualitativ deutlich genug die Längendifferenzen zum Ausdruck bringen. Nimmt man z. B. bei *Sarcophaga* die kleinste Nervenfaser als Einheit, so bekommt man das Längenverhältniss Max.: Mitte: Min. = 3·36 : 1·9 : 1; *es ist also die längste Faser mehr als dreimal so lang als die kürzeste.* Ein solcher Unterschied, wenn er constant vorkommt, darf doch nicht übersehen werden.

Bisher habe ich mich ausschliesslich mit der ersten Nervenkreuzung in optischen Tractus der Arthropoden beschäftigt. Bekanntlich aber gibt es hier noch ein zweites Chiasma und selbstverständlich verlange ich für dasselbe dieselbe Erklärung, wie für das erste. Ich werde hier nicht in die Details eingehen und bleibe nur bei der für meine Theorie interessantesten Erscheinung. Bei den Insecten ist das dritte Ganglion (Epiopticum mihi) nach einem etwas anderen Plane gebaut als bei den Decapoden, wie man aus der Fig. 2 (Tafel) leicht erkennen kann. Auf dieser Figur ist nur der eine Bündel der Nervenfasern gezeichnet, die sie kreuzenden sind ausgeblieben. Man betrachte dass die Fasern in der engeren Zone des Epiopticum endigen und zwar in einer sehr verschiedenen Höhe. Die Fasern sammeln sich an dem Ganglion opticum zu einem Kegel, welcher allmählich sich unter steter Abgabe von Nervenfasern verjüngend, durch das Ganglion epiopticum zieht. Dass der Unterschied zwischen der Länge der Nervenfasern dadurch sehr ausgesprochen wird — unbeachtet des auch hier sonst bestehenden Chiasma, — muss nicht besonders hinzugefügt werden. Man sieht es noch deutlicher auf der Figur 1, (Tafel) wo dieselben Fasern schräg durchschnitten in Bündeln angeordnet erscheinen und verschiedene Länge deutlich zeigen. Es muss also auch bei den Nervenfasern, welche das zweite und dritte Ganglion verbinden, die Längendifferenz ihre physiologische Rolle spielen.

Die erwähnten Befunde an den Nervenkreuzungen haben mich aufgemuntert. auch dort eine Verschiedenheit der Nervenlänge zu suchen, wo keine Nervenkreuzung ausgebildet ist. Denn wenn die Nervenkreuzung diejenige Bedeutung hat, welche ich ihr zuschreibe, so liegt es an der Hand, dass sie nur die Rolle hat, die verschieden langen Fasern auf ein Minimum des Raumes zusammenzudrängen, und es folgt, dass es auch Umstände geben kann, wo keine Nervenkreuzung nöthig ist, und die Nervenfasern doch verschieden lang sind. Ich habe also zuerst die Länge der Fasern zwischen der Basalmembran des Auges und dem Retinalganglion gemessen; meine Resultate darüber sind jedoch nicht entscheidend; trotzdem glaube ich, dass es mir gelingen wird, bei einer speciellen Untersuchung auch hier überall

die Differenzen zu entdecken. Bisher habe ich eine sehr deutliche Längendifferenz dieser Nervenfasern bei *Bombus* (Fig. 5.), *Zygaena* und *Tipula* gesehen. Was mich so sehr an die Möglichkeit des Längenunterschiedes auch dieser Fasern glauben lässt, ist der Bau dieser Elemente bei *Sphaeroma*. Auf dem beigefügten Schema (Fig. 6. nach der Camera gezeichnet) sehen wir einen etwas schiefen Schnitt durch den optischen

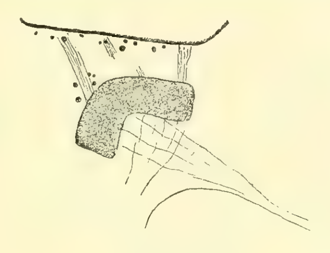


Fig. 5.

Tractus dieses Isopoden dargestellt. Man sieht die geringe Anzahl der Ommatidien, die von ihnen weit entfernten und kleinen, sehr schief gegen einander und gegen das Auge geneigten Ganglien. Die Ommatidien sind nicht gerade und radienartig angeordnet, namentlich gilt dies von den randständigen, sondern sie sind gebogen und an ihren inneren Rändern fast paralell verlaufend. Betrachtet man weiterhin die Entfernung der Enden der Ommatidien vom 1. Ganglion, d. h. die Länge der Nervenfasern, welche die Ommatidien mit dem 1. Ganglion



Fig. 6.

verbinden, so wird man überrascht sein durch die Grösse der Differenz zwischen der Länge verschiedener Fasern: ich habe die längsten 1200 die kürzesten 740 lang gefunden (in 0·001 Millimeter gemessen); die mittleren halten die Mitte zwischen beiden Extremen. Dieser grosse

Unterschied muss schon unseren früheren Betrachtungen gemäss von Wichtigkeit sein. Es ist aber mehr als wahrscheinlich, dass sich diese Differenzen in derselben Zone auch bei anderen Arthropoden auffinden lassen, wo es mir bisher nicht gelungen ist, dieselben zu constatiren, denn da das Sphaeroma in allen erwähnten Punkten den höheren Arthropoden ähnlich gebaut ist, wird es auch hier der Fall sein.

Endlich habe ich mir die Frage vorgelegt, ob diese Längenunterschiede sich nicht auch in den Rhabdomen beobachten liessen; leider aber konnte ich diese Frage auf meinen Praeparaten nicht untersuchen, da sie nicht depigmentirt waren. Da aber diese Frage sehr wichtig ist, so habe ich wenigstens die Länge der ganzen Ommatidien gemessen und verglichen. Die Resultate sind wie folgt:

	Vorne	Mitte	Hinten
Eristalis .	183	170	275
Sarcophaga	317	283	425
Astacus . .	350	258	433
Chrysopa .	100	84	118
Bombus. .	300	250	310
Acridium .	210	200	300

Es verhalten sich also z. B. bei Eristalis die Längen der vorderen: mittleren: hinteren Ommatidien wie 1·6 : 1 : 1·08, bei Sarcophaga wie 1·5 : 1 : 1·1, bei Astacus 1·68 : 1 : 1 35 u. s. w. Man sieht, dass man in der Längendifferenz der Ommatidien dieselbe Gesetzmässigkeit auffindet, wie bei den Nervenfasern; auch dort waren die von äusseren Ommatidien ziehenden Fasern die kürzeren, die von hinten nach vorne ziehenden die längsten und die mittleren die kürzesten. Es ist also sehr wahrscheinlich, dass ein ganz bestimmt langes Ommatidium immer eine angehörige, ganz bestimmt lange Nervenfaser als seine Fortsetzung im Tractus opticus besitzt.

Damit schliesse ich meine Beschreibung; auf eine theoretische Ausbeutung derselben verzichte ich derzeit; nur die Richtung

will ich noch andeuten, in welcher die bisherigen diesbezüglichen Theorien zu modificiren sind. Bis heute versucht man die Hauptfrage zu lösen, ob ein jedes Ommatidium ein selbständiges Bildchen entwirft oder ob es nur ein einziges, vom ganzen Auge entworfenes Bild gibt. Die Frage scheint heute zu Gunsten der zweiten Anschauung durch Exner entschieden zu sein. Meine Befunde aber entziehen den Versuchen Exner's die entscheidende Bedeutung. Denn ich glaube, dass ein jeder nach dem von mir angeführten wenigstens als ein Problem das anzusehen hat, *ob nicht die Function der einzelnen Ommatidien in irgend einem Punkte verschieden sei und ob* nicht der Sehact der Arthropoden in einer gesetzmässigen Verbindung dieser einzelnen Functionen ist, wobei es als wahrscheinlich gilt, dass die Länge der Elemente — oder anders die Dauer der Leitung — als Hauptfactor gilt. Ich glaube, dass dieser Standpunkt eine auf tieferen Grundlagen liegende Versöhnung der beiden strittigen Theorien von J. Müller und von Gottsche bringen wird.

Man entschuldige mich, dass ich bisher die Thatsachen, welche zu Gunsten dieser neuen Anschauung sprechen, nicht gründlicher aufführen konnte. Ich werde mich bemühen das Mangelhafte durch weitere geeignete Studien zu vervollständigen. Ich habe mit der Publication meiner Untersuchungen nicht länger gewartet, da sie bei dem jetzigen Stande der Neurologie auch in dieser Form als Anregung für ähnliche Arbeiten auf anderen Gebieten der Nervenlehre dienen können.

Erklärung der Tafel.

Fig. 1. Tractus opticus von *Lacon.* Vergrösserung: Leitz Obj. 3. Oc. 1. Nach der Camera gezeichnet. Man sieht zwischen dem zweiten und dritten Ganglion mehrere Bündeln von Nervenfasern; die Randbündeln sind wegen des schiefen Schnittes in der Mitte durchschnitten. Man beachte die Lage der Ganglien!

Fig. 2. Ganglion epiopticum und opticum von *Sarcophaga.* Erklärung im Texte. Vergrösserung: Leitz Obj. 5. Oc. 1.

Verlag der kön. böhm. Gesellschaft der Wissenschaften. — Druck von Dr. Ed. Grégr in Prag.



Rádl ad nat. del.

Lith. Farský v Praze

XXIV.

Příspěvky ku poznání variací trav českých.

Napsal Josef Rohlena v Praze.

(Předloženo dne 14. dubna 1899.)

Předkládaje tuto drobnou práci dovolím si vytknouti předem účel její. Nechci jíti za příkladem některých botaniků, kteří rozdrobují stávající rody na množství druhů, nevalně se lišících, číníce tak přehled úplně nejasný.

Nechci však kráčeti cestou opačnou, cestou přílišné střízlivosti, jež omezí se na stanovení druhu. Naopak snažím se pozorovati co nejpečlivěji, do detailů, leč zůstati vždy v rámci *dobrých* druhův, aby z variet a forem vysvitlo, kterak rostlina změnou přirozených podmínek se mění a jim se přizpůsobuje.

Většinu zde uvedených trav předložil jsem věhlasnému znateli jich, p. Ed. Hackelovi, prof. ve Sv. Hypolitě, jenž ochotně sdělil se mnou svoje mínění. Vzdávám mu tímto srdečné díky.

Agrostis spica venti L. f. glomerata.

Větve laty, zvláště dolejší, zkrácené; klásky tudíž více méně nahloučeny v klubkách, kdežto forma typ. má latu rozkladitou a dlouhovětevnou. Takto s přechody v obilí v okolí Přepych u Opočna. (Habituelně upomíná na Ag. interrupta L.)

Calamagrostis epigeios Roth. var. pubescens.

Pošvy doleních a prostředních listů jemně, ale hustě pýřité tyto úzce kopinaté a též na nervech brvité. Klásky bledé a menší než u f. typ., jež je úplně lysá.

Dosti četně ve stinném olšoví na vlhkém místě u rybníka Broumaru u Opočna.

Calamagrostis epigeios Roth. f. patula.

Pošvy listů otevřené, nejhořejší listovitě ploché a od stébla oddálené.

Na prvý pohled podobají se čepeli formy typické, kdežto zde je čepel jen kratičká a svinutá.

Více trsů na pasece v oboře u Přepych blíže Opočna.

Phleum Boehmeri Wib. f interruptum Zabel.

Lata volnější, přetrhovaná a s větvemi dole často odstálými. Na výslunné pasece za Libšicemi. Tamtéž hojná forma s pluchami vegetativně vyrostlými a zveličelými (f. vivipara).

Crypsis alopecuroides Schrad. var. Čelakovskýi.

Pluchy tupě zaokrouhlené a na konci tmavohnědé, kdežto forma typ. má tyto úzce přišpičatěné a obyčejně zelené nebo trochu nahnědlé. Podobá se Cr. nigricans Guss., leč lata není krátká a opakvejčitá, jako u této, nýbrž dlouze válcovitá, $1^1/_2$—7 *cm* dl. V několika trsech v mokřadech na břehu vltavském u Holešovic.

Anthoxanthum odoratum L. f. asperum Mann (Čel. Prodr. W.).

V zadní části Stromovky hojně na úhoru. Mívá též dolení pošvy a listy silně odstálé srstnaté (f. hispidum).

Holcus mollis L. var. mollissimus.

Dolení pošvy i listy měkce chlupaté, téměř jako u H. lanatus L. For. typ. je přílysá neb velmi roztroušeně chlupatá. Tímto znakem staví se sice mezi H. lanatus a mollis, a ačkoliv oba na blízku rostly, nepokládám tuto formu za míšence, ježto se ostatními znaky shoduje úplně s H. mollis.

Na mokré pasece v lese „Klabaláku“ u Přepych, blíže Opočna.

Koeleria gracilis Pers. f. aspera.

Dolení listy pouze drsné, jinak lysé, jakož i pošvy, kdežto u f. typ. jsou oboje hustě pýřité. Na mezích u Roztok s přechody.

Phragmites communis L. vyskytuje se na odvodněné bažině u Mokrého, blíže Opočna, s výběžky až 6 *m* dl. a na uzlech kořenujícími; na nich jsou pošvy listové kratší než internodie, čepele pak jsou malé, úzké a svinuté.

Dactylis glomerata L. v. pubiculmis.

Nejen pošvy a listy (jako u var. pubescens Op.), nýbrž i stébla až k latě mrtnatě chlupatá. For. typ. je buď úplně lysá s pluchami pouze drsnými (v. scabra Mann), nebo dlouze brvitými (v. ciliata Beck).

S přechody do jmenovaných variet na úrodné půdě u Přepych, blíže Opočna.

Festuca myurus L. f. major.

Až 80 *cm* vys. Lata veliká (35 *cm* dl.), přetrhovaná, s doleními větvemi dlouhými; listy stébelní ploché, *až* 3 *mm* široké, kdežto for. typ. má tyto velmi úzké a skoro štětinovité.

Na úrodné půdě na ostrově u Holešovic více trsů spolu s Festuca rubra L. v. planifolia Hackel.

Festuca glauca Lam. var. scabrifolia Hackel (v. nova).

Listy zoubky ku předu obrácenými dvouřadě silně drsné, kdežto f. typ. má tyto úplně hladké.

Na suchoparech u Libšic.

Festuca duriuscula L. (Sp. pl. 74. non Syst. nat. II. 96). Rozdílná od F. duriuscula Jacq. Host, jsouc bližší F. glauca Lam., ježto má pod pokožkou listů *souvislou* vrstvu tlustobuněčnou. Od F. glauca liší se hlavně tím, že není ojíněna, nýbrž zelená neb šedozelená.

Vyskytuje se hojně na stráních Vltavských severně od Prahy, kde též často variruje a to: *var. villosa* Hackel. Klásky více méně srstnaté.

Na „Maninách“ u Prahy na rumišti.

Var. *trachyphylla Hackel.* Stéblo až 45 *cm* vys., mrtnatě drsné a nahoře hranaté. Pošvy, zvláště dolení, přitiskle mrtnaté; listy lysé, ale drsné; též větve laty drsné. Pluchy 4—4·5 *mm* dl., pod špičkou trochu drsné, s osinou o $^1/_2$ kratší. Hojně na stráních Trojských.

Var. pubiculmis Hackel v. nova.

Lodyha nahoře velmi hustě a měkce pýřitá, leč nikoli drsně mrtnatá, jako při var. předešlé. Listy mimo to jsou dosti hladké, dlouhé a dosahují aspoň do $^3/_4$ lodyhy, neb až skoro k latě. Na skalách u Roztok.

Festuca sulcata Hackel (F. duriuscula Jacq. Host.) *var barbulata Hackel.*

Pluchy mrtnatě drsné, na krajích dlouze brvité. Listy jsou drsné F. typ. má pluchy buď úplně lysé, neb pouze z předu poněkud drsné. — Na Trojských stráních. Tato varieta objevuje se na témž stanovisku s listy skoro úplně hladkými (f. laevifolia Hackel f. nova).

Var. hirsuta Host. Pluchy dlouze a odstále srstnaté.

„Na vrškách“ u Ounětic.

Festuca rubra L. v. planifolia Hackel. (Čelak. Prodr. IV.)

Na dobrých půdách při břehu Vltavy na „Maninách“, ve Stromovce a u Roztok.

Brachypodium pinnatum P. B. *f. subramosum Čel.* (Prodr. IV. 709.)

Dosti hojně (asi v 50 exempl.) na stráni blíže Vodochod, severně od Prahy.

Bromus sterilis L f. lanuginosus.

Dolejší pošvy a listy odstále dlouze chlupaté, jako u Br. tectorum, kdežto f. typ. je dole pouze jemně pýřitá.

Na mokrém místě v lesíku proti Roztokám.

Bromus inermis Leyss. v. pauciflorus.

Klásky obyčejně 3 (2—4)květé, asi 1 *cm* dl.; pluchy velmi tupě ukončeny, s osinou asi 2 *mm* dl.; postranní nervy pluchy nedosahují

jejího konce, je tudíž plucha v hořejší $^1/_3$ blánovitě prosvitavá. Lata volná, větve tenké, trochu rozestálé; listy úzké, 3—6 *mm* šir.

Na polní mezi u Troje hojně.

Bromus inermis Leyss, v. divaricatus.

Klásky malé, 2—5 květé, jako u předešlé var., leč na stopkách dlouhých, zprohýbaných a velmi rozestálých; některé až v úhlu 180°. Lata namnoze jehlancovitě trojhranná. Od předešlé liší se jednak rozestálými větvemi, jednak pluchami, jež jsou bezosinné, leč nikoli prosvitavé.

Ve stinném, humosním lesíku u Vltavy za Trojí hojně.

Bromus erectus Huds. v. laxus Döll.

Lata volná, větví tenkých, obyčejně zprohýbaných a rovnovážně odstálých, namnoze 1 klasých. For. typ. má latu přímou, směstnanou a krátkovětevnou.

Na stinném místě v „Háječku", v zadní to části Stromovky, hojně s přechody.

Triticum repens L. f. trichorrhachis.

Osa klasu je přitiskle chlupatá, kdežto při f. typ. je buď pouze na hranách trochu draslavá, nebo nepatrnými zoubky drsná.

Dosti hojně ve vrboví při Vltavě u Holešovic a na stráni nad Trojí.

Triticum caninum L. β) glaucum Hackel.

V bažantnici u Mochova, blíž Opočna.

Lolium perenne L. v. cristatum Döll.

vyskýtá se na rumišti ve Stromovce v zajímavé formě (*f. decrescens*) s klásky na spodu a uprostřed hřebenitě postavenými, nahoru stále se menšícími.

Lolium multiflorum Lam.

roste hojně na ostrově Holešovickém. Když byl totiž ostrov tento povodní r. 1890. zpustošen, byl touto travou oset. Je zde v obilí, na louce v jeteli i na úhorech v množství nápadném, tvoříc mnohé variety a formy, jež se často i vzájemně kombinují.

Jsou to jmenovitě:

Var. submuticum Čel., jež bývá často úplně bezosinná;

var. longearistatum; má osinu až 2× delší než pluchy, tenkou a vláskovitě zprohýbanou. Při f typ. je osina s polovici délky pluchy, je rovná a dosti silná.

var. microstachya Üchtr.; má klásky malé, jen 2—5 květé a kratší než internodie; vyskytuje se hlavně na podzim, leč i v červnu

f. luxurians Čel.; má klas na dolejšku neb uprostřed buď s větvemi, neb s klásky složenými;

var. contractum. Internodie klasu krátké, klásky tudíž zblížené a odstálé. Často jsou klásky pouze nahoře nahloučeny v chocholku stojíce vstříčně neb po 2 *(f. globosum).*

Takto dosti četně se vyskytuje. Je to analogie variety cristatum Döll. od Lol. perenne L., jež obě, jak jsem pozoroval, povstávají na půdě velmi dobře mrvené, zvláště na kompostech.

Résumé des böhmischen Textes.

Agrostis spica venti L. f. glomerata.

Die Verästelungen der Rispe, namentlich die unteren, verkürzt; die Ährchen demzuvolge mehr oder weniger zu Knäuelen verdichtet.

So mit Übergängen im Getreide in der Umgegend von Přepychy bei Opočno.

Calamagrostis epigeios Roth. var. pubescens.

Scheiden der unteren und mittleren Blätter fein, aber dicht flaumig; diese schmal lanzettförmig und auch an den Nerven wimperig.

Ährchen blass und kleiner als bei der typischen Form. Ziemlich häufig in schattigem Erlengebüsch an feuchten Stellen beim Teiche „Broumar“ unweit Opočno.

Crypsis alopecuroides Schrad. var. Čelakovskýi.

Deckspelzen stumpf abgerundet und an der Spitze dunkelbraun.

Ähnelt der Cr. nigricans Guss, aber die Rispe ist nicht kurz und verkehrteiförmig, wie bei dieser, sondern lang gestreckt — walzenförmig, $1^1/_2$—7 *cm* lang.

An nassen Stellen am Ufer der Moldau bei Holešovic.

Holcus mollis L. var. mollissimus.

Untere Scheiden und ebenso die Blätter weichhaarig, fast so wie bei Holcus lanatus L.

Auf einem feuchten Waldschlage bei Přepychy in der Nähe von Opočno.

Koeleria gracilis Pers. f. aspera.

Untere Blätter blosz rauh, übrigens unbehaart, ebenso die Scheiden.

Auf Feldrainen bei Roztok unweit von Prag.

Dactylis glomerata L. var. pubiculmis.

Nicht nur die Scheiden und Blätter (wie bei der Varietät pubescens Op.), sondern auch die Halme bis zur Spitze kurzhaarig.

Mit Übergängen auf fettem Boden bei Přepychy in der Nähe von Opočno.

Festuca myurus L. f. major.

Bis 80 *cm* hoch. Rispe grosz (35 *cm* lang), unterbrochen, mit langen unteren Ästchen; Halmblätter flach, bis 3 *mm* breit.

Auf bebautem Boden bei Prag.

Bromus sterilis L. f. lanuginosus.

Untere Scheiden und Blätter abstehend langhaarig wie bei Br. rectorum L.

An einer feuchten Stelle des Wäldchens bei Roztok in der Nähe von Prag.

Bromus inermis Leyss. var. pauciflorus.

Ährchen gewöhnlich 3 (2—4) blüthig, circa 1 *cm* lang. Spelzen sehr stumpf abgerundet mit beiläufig 2 *mm* langer Granne. Die Seitennerven der Spelze erreichen deren Ende nicht, weshalb die Spelze im oberen Drittel häutig und durchscheinend ist.

Die Rispe lose, deren Ästchen dünn und ein wenig auseinanderstehend; die Blätter schmal, 3—6 *mm* breit.

Auf einem Feldrain bei Troja unweit von Prag.

Bromus inermis Leyss. v. divaricatus.

Ährchen klein, 2—5 blüthig wie bei der vorigen Varietät, aber auf langen hin- und hergebogenen und weit auseinanderstehenden Stielen, einige bis im Winkel von 180°. Rispe häufig pyramidisch-dreieckig. Von der vorigen Varietät unterscheidet sich diese theils durch die sehr abstehenden Ästchen, theils durch die Spelzen, welche grannenlos, aber nicht durchscheinend sind.

In einem schattigen Wäldchen an der Moldau hinter Troja bei Prag.

Triticum repens L. f. trichorrhachis.

Achse der Ähre angedrückt behaart. Ziemlich häufig in Weidengebüschen am Moldauufer bei Prag, dann auf der Berglehne oberhalb Troja.

Lolium perenne L. v. cristatum Döll.

kommt im Parke „Baumgarten" bei Prag in einer interessanten Form (decrescens) mit unterseits und in der Mitte kammförmig angeordneten, gegen die Spitze zu immer mehr sich verkleinernden Ährchen vor.

Lolium multiflorum Lam. var. longearistatum.

Granne bis 2-mal so lang als die Spelze, dünn und haarförmig hin- und hergebogen.

Auf fettem Boden auf der Holešovicer Insel bei Prag.

Lolium multiflorum Lam. var. contractum.

Internodien der Ähre kurz; Ährchen daher genähert und abstehend. Die Ährchen häufig blosz oben in einem Schopfe, gegenständig oder zu zweien *(f. globosum).*

Mit der vorigen beisammen.

Nákladem Král. České Společnosti Nauk. — Tiskem dra Edv. Grégra v Praze 1899.

XXV.

Studia o sporozoích.

I. Dělení jaderné a sporulace u Gregarin.

Napsal

Dr. **Al. Mrázek** v Praze.

Se 6 obrazci v textu.

(Předloženo dne 14. dubna 1899.)

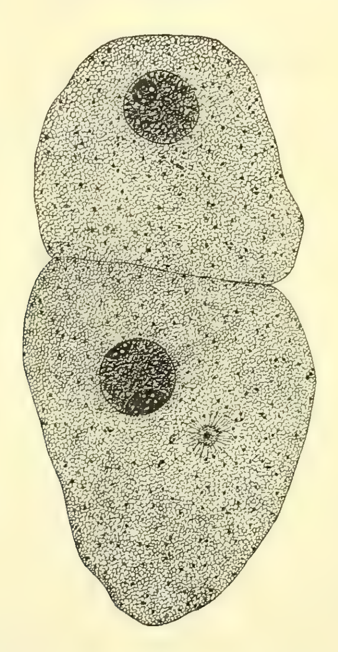
Při studiích o prvém embryonálním vývoji u *Rhynchelmis*, jež jsem měl tu čest s p. prof. Vejdovským konati[1]), setkal jsem se často s Gregarinou, jež u uvedeného zajímavého červa se vyskytuje. Na radu svého váženého učitele a chéfa prof. Vejdovského věnoval jsem formě této zevrubnou pozornost a ježto se velmi příznivou pro sledování vývoje osvědčila, mohu již zde stručně sděliti předběžné výsledky svých pozorování.

Podařilo mi se sledovati téměř veškeré fáse vývoje, při čemž nalezl jsem různá fakta, jež modifikují neb lépe řečeno doplňují naše známosti o sporulaci gregarin, jednak však i některá, jež podávají další detaily k poznání dělení jaderného. Tato jsou důležita proto, že týkají se protozoí, u nichž poměry dělení jaderného velmi jsou rozmanity, ale dosud, ačkoliv pro správné pochopení karyokinese u metazoí jsou nanejvýš důležity, přece jen velmi málo známy. V celku nálezy moje ukazují u naší gregariny až na některé malé úchylky a zvláštnosti typ, jenž se těsně přimyká k typu karyokinese metazoí.

---

[1]) Vejdovský F. &. Mrázek A.: Centrosom und Periplast. Sitzb. k. böhm Ges. Wiss. Prag 1898.

Gregarina zmíněná vyskytuje se poměrně velmi často v *Rhynchelmis* a zdá se býti zjevem dosti rozšířeným, neboť jsem ji nalezl v červech z různých lokalit, zejména i z Moravy pocházejících. Obyčejně jeví se Gregarina ta jako obyvatel dutiny životní a jest zjevna již na první pohled prostému oku proto, že obyčejně nahromaďuje se na nejzazším konci těla v průsvitné části ocasní, činíc dojem bílých zrnek velmi zřetelných (jsouť pravidelně as 0·5 $\mu\mu$ veliké). Z pravidla bývá 20—30 takovýchto individuí, nejčastěji vždy po dvou do syzygií spojených těsně vedle sebe nahromaděno. Pro toto husté nakupení lze v těchto částech červa velmi pohodlně sledovati strukturu naší gregariny na seriích řezových.



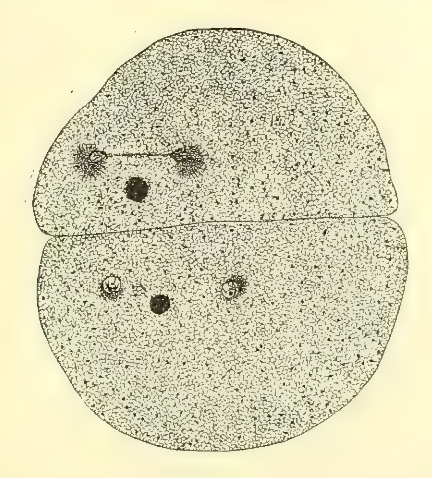
Obr. 1. Průřez dvěma syzygovanými Gregarinami z *Rhynchelmis*. V dolejším individuu zasažena vedle nucleu i centrosféra.

Avšak vedle toho nachází se gregarina, ta i jinde v dutině tělní avšak zde pokud moje zkušenosti sáhají jen ojediněle, porůznu. V značnějším množství přichází opět ve vacích chámových, jak se snadno na seriích řezových mnohdy bezděčně můžeme přesvědčiti.

Velikosti jest různé, ale obyčejně kolísá délka jen nepatrně kol 0·5 *mm*. Málo kdy naleznul jsem individua ojedinělá, obyčejně jsou vždy dvě a dvě syzygována. Pohyb jest týž jako pro Monocystidy

vůbec jest znám, avšak nepříliš čilý. Structura těla na živém zvířeti těžko dá se sledovati, pro četná zrnka v protoplasmě uložená.

Většina těchto zrnek ovšem na konservovaných exemplářích těžko se dá nalézti, ježto působením reagencií při zalévání atd. se rozpouštějí. Z vnitřního obsahu prosvítá za živa jen veliké jádro, jež jeví velmi zajímavou strukturu. Nalézámeť v něm veliké t. zv. nucleoly (jeden neb dva) buď kulaté aneb sploštělé, čočkovité a ku stěně jaderné na dvou protilehlých polech se přikládající, takže jádro na živém individuu pozorováno jeví se jako ve tři segmenty rozděleno. Nucleoly tyto nejsou homogenní, nýbrž jeví se v nich podobně



Obr. 2. Stadium čtyřjaderné. Persistence nucleolů prvotního jádra.

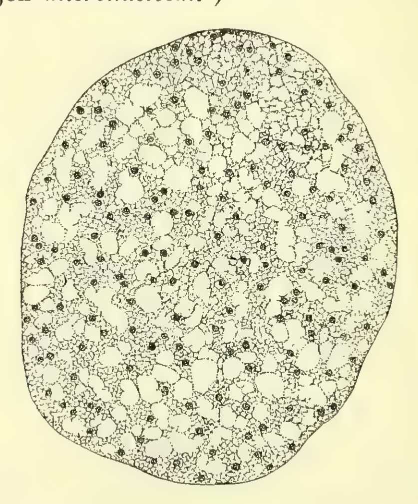
jako to vůbec i mnohdy jinde vidíváme zřetelné větší či menší alveolky. Vedle toho jsou uvnitř jádra ještě četná zrnka chromatinová.

Tytéž poměry shledáváme i na konservovaných exemplárech. Zde můžeme sledovati ovšem i velmi tenkou vrstvu ectoplasmovou a myonemy. Endoplasma většinou jeví se na řezech jako alveolární povahy, ač ovšem není nemožno, že jedná se zde jen o pseudoalveolární strukturu.

Poblíž jádra pozorujeme však u některých individuí (nejspíše jsou to as ona, jež mají brzo sporulovati) ještě útvar, jejž nutně musíme pokládati za t. zv. centrosféru (srovn. obr. 1.). Pohled na vedlejší obrázek ukazuje nám, že máme zde co činiti s úplně typickou centrosférou jako u metazoí. Kolem centrosomatu jest vyvinut zřetelný periplast či sféra od níž vycházejí skutečné radie. Tento zjištěný fakt jest vysoce zajímavý. Konstatována jest jím poprvé určitě

přítomnost centrosféry u Gregarin. Tato dala se ovšem již tušiti ze zpráv a výkresů dřívějších autorů ku př. Wolterse[2]) a Bolsia[3]) avšak jen tušiti. Pokud se prvého autora týče možno a pravděpodobno, že jeho t. zv. „geflammter Kern“ nic jiného není, než naše centrosféra. Bolsiovy obrázky jsou pak pouhá schemata a jak se zdá, autoru nejednalo se při nich o nic jiného, než o zjištění fakta, že pijavky, předmět jeho specielních studií, chovají endoparisita.

Nověji nalezl Cuénot zcela podobné poměry u *Diplocystis*, avšak ačkoliv uvádí, že útvar jím pozorovaný podobá se centrosféře, nazývá jej přece jen *micronucleem.*[4])



Obr. 3. Stadium mnohojaderné.

Jinak se pojí fakt tento k nálezu Labbéově u Coccidií.[5]) Ovšem že jsou u Coccidií centrosomata (Labbé kreslí dvě centrosomata těsně vedle jádra) velmi malá a z výkresů Labbéových patrno jen, že zaujímají póly vřeténka, nikoliv však jaký mají význam pro utvoření vřeténka samotné a jak zejména v té příčině chová se sféra.

[2]) Wolters m.: Die Conjugation und Sporenbildung bei Gregarinen. Arch. f. mikr. Anat. 1891. Bd. 37. p. 99—138.

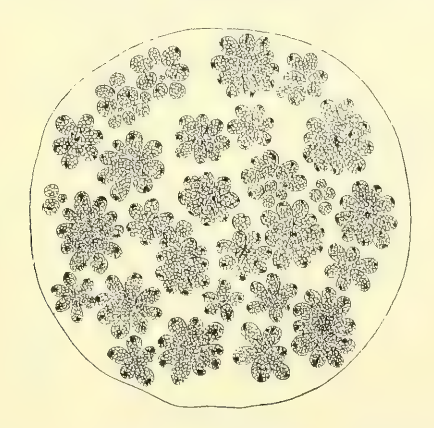
[3]) Bolsius h.: Un parasite de la „Glossiphonia sexoculata“. Mem. Pont. Accad. Nuovi Linc. Vol. XI. Roma. 1895. Jpp.

[4]) Cuénot L.: Évolution des Grégarines coelomiques du Grillon domestique. C. R. Ac. Sc. Paris T. 125. str. 52. jakož i: L'épuration nucléaire au début de l'ontogenèse. ibio. str. 190.

[5]) Labbé a.: Recherches zoologiques, cytologiques et biologiques sur les Coccidies. Arch. Zool. Exp. Gèner. 3. Sér, J. IV. 1896. p. 517—654.

V našem případě však jsou to zřetelné dosti velké centrosféry a podíl na mitose dá se úplně srovnati s tím, co známe u metazoí, ku př. hned s nálezy u *Rhynchelmis.*

Veškerá dělení jaderná dějí se mitoticky. Prvé dělení jádra děje se na periferii buňky pod blanou buněčnou. Na základě svého materialu nemohu dosud rozhodnouti, zda vyskytuje se zde též přípravné dělení, redukce chromatická, jak jest to pro gregariny od Wolterse, Clarke a Moora popisováno a což dle nálezů Schaudinnových, Hertwigových, Siedleckého a Labbéových u jiných sporozoí a protozoí vůbec očekávati se dá i zde. Věc tato má i svůj všeobecný význam nepopíratelný.[5]) Dle některých obrazů zdá se mi však, že přece i zde existuje takováto redukce, že však se děje způsobem poněkud odchylným, snad as podobným onomu, jaký zjistil Labbé u Coccidií.

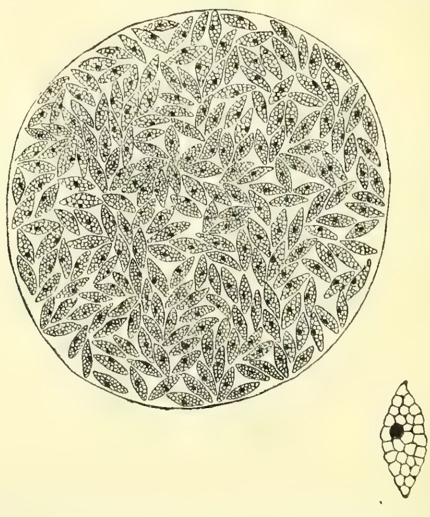


Obr. 4. Tvoření se sporoblastů ve skupinách.

Při prvém dělení jaderném nesúčastní se nucleolus starého mateřského jádra nijak na karyokinetické figuře, nýbrž zůstává zcela mimo tuto a dá se sledovati v plasmě gregariny dosti dlouho, když již dceřinná jádra se vytvořila ano i opět dále novými děleními zmnožila. Dceřinná jádra v porovnání s ohromným jádrem prvotním jsou velmi malá, menší než sám nucleolus jádra matečného. Nálezy tyto ukazují, že nucleolus u gregariny naší nemá nic co činiti s vytvořením vřeténka aneb s novutvořením jader dceřinných jak učí někteří autorové. (srovn. obr. 2.)

[5]) Srovnej souborný referát Häckrův: Über vorbereitende Theilungsvorgänge bei Thieren und Pflanzen. Verh. deutsch. Zool. Ges. VIII. 1898. p. 94—119. Häcker ovšem zde, pokud se týče sporozoí, nezná všechny dosavadní sem spadající údaje v literatuře.

Mezi tiskem této práce podařilo se mi na novém materialu zjistiti, že vlastní jádro Gregariny se na sporulaci nijak nesúčastní, nýbrž že veškerá jádra sporoblastů jsou produktem popsané centrosféry Jsou tudíž nálezy Cuénotovy u *Diplocystis* úplně správné i dlužno jim přičísti platnost vseobecnou. Jakmile počne centrosféra produkovati nová jádra, rozplyne se obyčejně jádro a toliko nucleolus jeho jest ještě dlouho znatelný. Někdy však dle mých pozorování zůstane vůbec celé jádro intaktním, což jest důkazem naprosté neodvislosti pozdějších jader od prvotního i pokud se chromatinu týče. Dle mého úsudku jsou pak nálezy tyto velmi pádným novým dokladem ve prospěch názoru, k němuž se v této práci přidávám, že centrosféra odpovídá jádru.

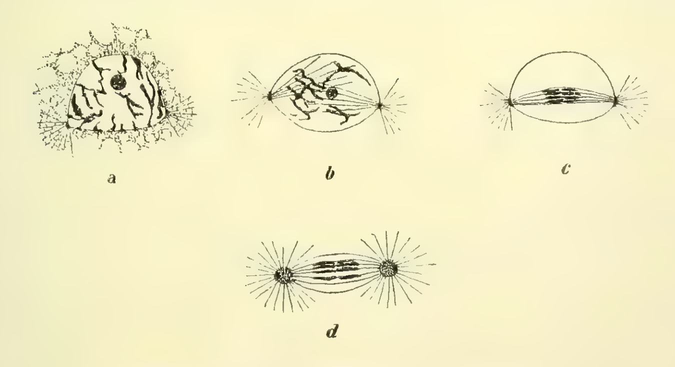


Obr. 5. Vnitřek blány buněčné vyplněn zralými sporami. V pravo dole spora silněji zvětšena.

Sporulace děje se uvnitř samotné blány buněčné. Netvoří se zvláštní cysta jako jest to jinde u Gregarin pravidlem. V té příčině přibližuje se forma naše ku Gregarině z mořského polychaeta *Glycera* pozorované Légerem, u kteréž souhlasné poměry panují. Pochod vývoje neprobíhá vždy u obou syzygovaných individuí stejně, nýbrž mnohdy jsou v té příčině dosti značné odchylky, jak již předešlými autory bylo stanoveno. Již tato okolnost mluví proti konjugaci redukovaných jader obou individuí, jakou popisuje Wolters. Nálezy Woltersovy nebyly dosud potvrzeny a samy obrazy téhož autora vzbuzují pochybnosti a nejsou nijak přesvědčující. Já sám na dosavádních svých preparátech jsem konjugace žádné neshledal.

Jádra uvnitř sporulujících individuí se velmi rychle dělí mitoticky až povstane několik set jader velmi malých, jež však nestěhují se na povrch buňky, jak jest to popisováno jako schema pro jiné gregariny, nýbrž setrvávají uvnitř těla, tam kde povstaly. Následkem toho pozměněno jest nutně i tvoření se sporoblastů samotných. Kdežto tyto jindy povstávají kol jádra každého jako hrbolky povrchové, seskupí se v našem případě kol každého jádra část plasmy okolní. Prvý následek tohoto pochodu jest, že se při počátku sporulace počnou uvnitř stejnotvarné vnitřní hmoty plasmatické tvořiti dle toho, jak stahování protoplasmy pokračuje tvořiti větší lakuny. (Obr. 3.)

Posléze když počne definitivní vytvořování sporoblastů, rozpadne se velmi často, možná že vždy, ale o tom nemám dosud dostatečně četných pozorování, celý vnitřní dosud souvislý obsah na jisté množství skupin úplně samostatných, v nichž tvořící se sporoblasty jsou ještě spojeny ve střední části každé jahůdkovité skupiny. Dospělé sporoblasty jsou tvaru lodičkovitého 3 $\mu\mu$ dlouhé a leží posléze úplně volně uvnitř těla buňky toto téměř zcela vyplňujíce. Struktura



Obr. 6. a—d. Postupná stadia karyokinese.

jejich jest velmi zřetelně alveolární. Vylíčeným působem jich vzniku dán jest již další rozdíl od poměrů u jiných gregarin známých. Zde přirozeně zůstává jistá část plasmy nespotřebované uvnitř cysty tak zv. zbytek či reliquat segmentační. V případě našem, kdy jádra zůstala uvnitř, může se veškerá plasma spotřebovati a skutečně vidíme, že buď vůbec žádný zbytek segmentační se nevyvine anebo několik takových zbytků, ale poměrně velmi malých, jež odpovídají as středním částem oněch skupin znázorněných na obr. 4.

Pokud jsem mohl sledovati, zůstávají sporoblasty takto vzniklé v těle hostitelově nezměněny. Jaký jest další jich osud a vývoj po

protržení blány když se dostane na venek, prvý počátek infekce *Rhynchelmis* atd. jsem dosud nemohl sledovati.

Děje se tudíž dle vylíčeného sporulace u naší Monocystidy zcela jiným způsobem než jaký popisuje Porter.[6])

Není zde rozpadnutí jádra ani t. zv. „multiple Kernvermehrung" Avšak zprávy Porterovy jsou více než pochybné, třeba že Schaudinn (Zool. Centr. 1899 No. 1. p. 21.) je za správné uznával, a nejspíš předčasnou kombinací ze sporého materialu zaviněné. Dle mých nálezů nutno do té doby dokud skutečné výminky nebudou nalezeny za pravidlo uznati, že sporulace děje se vždy zcela normální mitosou.

Zbývá nám promluviti ještě o některých detailech karyokinese. Jak jsem již pravil v úvodu nepředstavuje pochod mitotický u naší Gregariny nějaký nový typ, nýbrž přimyká se těsně k poměrům, jakéž již odjinud pro metazoe a i rostliny jsou známy. Podrobné vylíčení těchto poměrů ponechávám si ovšem pro definitivní práci. Zde se zmíním jen o některých bodech.

Zprvu (srovn. obr. 1.) vidíme v buňce zřetelnou centrosféru Tato dává vznik prvému vřeténku. Avšak brzo, když jádra se zmnožila a zároveň zmenšila, pochod tvoření se karyokinetického vřeténka se poněkud pozměňuje. Vedle odpočívajícího jádra nevidíme nějaké zřetelné centrosféry, nýbrž pouze na dvou polech jádra těsně u blány jaderné nepatrné nahloučení plasmy, zdánlivě jen stluštění blány jaderné, od něhož vychází radiace do okolní plasmy, zřetelná sice, ale celkem nepatrná. Další postup jeví se v tom, že toto nahloučení plasmy (centrosféru představující) se poněkud zvětší a že od něho vycházející radiace počne se i jeviti uvnitř jádra jinak ještě zcela normálního. (srov. obr. 6.) Posléze se tato vlákna seřadí k utvoření skutečného vřeténka uvnitř blány jaderné. Centrosféry zůstávají celkem dosud nezměněny a chromosomy seřadí se v aequatoru. Počet jejich a způsob jich štěpení atd. nemohl jsem dosud pro nepatrné rozměry jader bezpečně stanoviti, ale zdá se, že jest počet jich dosti malý. Teprve když jest vřeténko úplně vyvinuto počne mizeti blána jaderná a vřeténko protahuje se do délky. V mnohých případech bývá toto protažení dosti značné a pozdější stadia tudíž velmi štíhlá a dlouhá. Současně nyní počíná vzrůst sféry, jež dosahuje největšího rozvoje v době rekonstrukce nových jader dceřinných, jež do zvětšených centrosfér vnikají. Základ nových dceřinných centrosfér uvnitř ma-

---

[6]) Porter F. J.: Two new Gregarinida. Journ. of Morphology 14. 1897 p. 1—13. 3. Pl.

tečné centrosféry nemohl jsem pro nepatrnost objektu dosud zjistiti. Nejnápadnějším zjevem při celém pochodu jest dlouhé trvání blány jaderné, tedy tvoření se vřeténka skrze na pohled normální jádro, jakož i poloha obou centrosfér těsně u blány jaderné. Obojí upomíná na některé nálezy u protozoí i některých metazoí (ku př. při spermatogenese) jakož i na nálezy botanické.

Počáteční fáse uvedeného pochodu karyokinose mohly by na prvý pohled snadno považovány býti za posilu učení Hertwigova, že centrosom vytvořuje se z achromatických součásti jaderných. Avšak již sama prostá přítomnost skutečné centrosféry vedle odpočívajícího dosud jádra v této práci i pro Gregariny konstatovaná ukazuje, že onen domnělý vztah ku jádru jest jen zdánlivý. Totéž jestě důrazněji dotvrzuje ku př. vznik dceřinných centrosfér pozorovaný prof. Vejdovským u *Rhynchelmis.* Pro tuto morfologickou samostatnost centrosfer svědčí i experimentální nálezy Zieglerovy, jež dokázaly, že centrosféry jsou fysiologicky nezávisly od jádra.[7]) Třeba že tedy centrosféra jest zcela samostatný útvar, jenž nezávisle od jádra se vyvíjí, není přece vyloučena možnost, že fylogeneticky se vyvinula z jádra, aneb že odpovídá druhému jádru. Tento poslední názor, jejž zastávají ku př. Schaudinn a Laüterborn a jenž u nás prof. Vejdovským zevrubně byl vyložen[8]) jest dle mého přesvědčení rozbodně oprávněn i podotýkám jen, že některá pozorování moje svědčí velmi ve prospěch takovéhoto výkladu centrosféry, o čemž obšírněji pojednám v definitivní práci. S tím ve shodu lze i uvésti názor Němcův,[9]) jenž sledovav karyokinesi rostlinných buněk u nichž centrosféra se nevyskytuje, považuje centrosom za homodynamický jádru.

Ústav pro zoologii a srovn. anatomii české university v Praze.

---

[7]) Ziegler H. E.: Experimentelle Studien über die Zelltheilung. I. 2. Arch. f. Entwicklungsmech. VI. 2. 1898.

[8]) Vejdovský F.: Nynější stav otázky oplození vajíčka a kinetického dělení bunečného. Věstn. k. č. spol. náuk 1897.

[9]) Němec B.: Ueber das Centrosoma der tierischen Zellen und die homodynamen Organe bei den Pflanzen. Anat. Anz. XIV. 1898.

Nákladem Král. České Společnosti Nauk. — Tiskem dra Edv. Grégra v Praze 1899

XXVI.

Einige neue Pflanzen der Perucer Kreideschichten in Böhmen.

Mit 2 Tafeln und 15 Textfiguren.

Von Dr. **Edvin Bayer** in Prag.

(Vorgelegt den 19. Mai 1899.)

Seitdem Prof. Dr. Josef Velenovský seine mehrjährige Studien über die Kreideflora Böhmens abgeschlossen und die Gesammtresultate seiner Forschungen im Bereiche der Perucer Ablagerungen von Böhmen, nebst einer Reihe neuer Entdeckungen, in seiner böhmisch verfassten Arbeit: „*Květena českého cenomanu*". (Abhandl. d. Königl. böhm. Ges. d. Wiss. VII. Bd. 3. Prag 1889.) eingehend und übersichtlich besprochen, sodann insbesondere auch die Beziehungen der böhmischen Kreidepflanzen zu den Kreidepflanzen anderer Länder, zu den Floren älterer und jüngerer Formationen sowie zu den verwandten, recenten Floren nach ihrer geographischen Verbreitung kritisch behandelt hat, haben wir für das Landes-Museum von Böhmen seit einigen Jahren ein neues Material theils zur Ergänzung des bereits vorhanden gewesenen theils zur Förderung neuer Studien gewonnen, so dass es mir nach mehrjähriger Arbeit, welche die Zusammenstellung und Sichtung des gesammten phytopalaeontologischen Materials erheischte, möglich war, daran weitere Studien, besonders in der Kreideflora, anzuknüpfen und vorderhand erlaube ich mir diese Resultate der Oeffentlichkeit vorzulegen.

Ich habe vorläufig nur dasjenige gewählt, was erst nach Abschluss der Arbeiten Velenovský's neu gefunden oder in besseren Exemplaren gesammelt worden war, und will auch später noch auf

Grund des neuen Materials, einige Beitraege zu den bereits behandelten Objekten je nach Möglichkeit liefern.

Viele neue Acquisitionen wurden theils durch Ankauf, noch mehr aber durch unser eigenes Sammeln an Ort und Stelle gemacht.

Der Herr Prof. Dr. Anton Frič hat in dieser Hinsicht der Kreideformation ein besonderes Interesse geschenkt. Ich selbst habe etwa 4 Jahre hindurch ein reiches Material in den Schieferthonschichten bei Klein-Kuchelbad ausgebeutet; ebenfalls Vyšerovic und Nehvizdy wurden von uns öfters besucht und auch von vielen anderen Fundorten wurde möglichst viel Material bezogen, so dass man im Stande sein wird manche Ergänzungen zu dem schon von Velenovský Erforschten zu bringen.

Velenovský selbst sagt l. c. in der Vorrede: „Ich hebe besonders hervor, dass weder mit diesem Beitrage, noch mit den früheren Arbeiten das ganze Material der Flora des böhmischen Cenomans erschöpft ist, denn in den Museumsammlungen selbst sind wenigstens noch einmal so viel Arten enthalten, die aber wegen ihres ungenügenden Erhaltungszustandes gefährlich wäre zu beschreiben. Von Arten dagegen, die durch neue Sammlungen in den Fundorten leicht gewonnen werden können, vermuthe ich daselbst noch eine ganze Reihe." Und weiter: „Im zweiten Theile dieser Arbeit habe ich alles Mögliche zusammengestellt und erwähnt, was man über die Kreideflora Böhmens überhaupt sagen kann."

Velenovský hat hier auch pag. 58 (4. Absatz von unten) eine Reihe der beschriebenen Pflanzen „als der systematischen Stellung nach in jeder Hinsicht fraglich bezeichnet" und meint „dass, wenn wir diese seine kritische Eintheilung durchgehen, wir zugeben müssen, dass unsere Kenntnisse über die Perucer Flora noch auf nur wenig festem Boden beruhen, und dass den weiteren Studien noch eine grosse Aufgabe übrig bleibt."

Auf Grund dieser seiner Behauptung habe ich schon vor Jahren der Kreideformation, insbesondere den Perucer Schichten, ein grösseres Interesse geschenkt, kann aber vorderhand nur diesen kleinen Beitrag der Oeffentlichkeit vorlegen.

Im Jahre 1892 hat auch Engelhardt eine kleinere Arbeit: „*Ueber böhmische Kreidepflanzen*", aus dem geologischen Institute der deutschen Universitaet in Prag, geliefert, (Mittheilungen aus dem Osterlande. Neue Folge 5. Bd. 1892.), wo er einige für diese Ablagerungen Böhmens neue Arten von Pflanzen abgebildet und näher erläutert hat.

Fungi.

Auf vielen Blattabdrücken der Perucer Kreideschichten haben wir verschiedene Spuren von Pilzen entdeckt. Velenovský hat uns schon in seiner „*Květena*“ pag. 26. auf dieselben aufmerksam gemacht.

Hier will ich von diesen Pilzen nur diejenigen näher besprechen, welche so charakteristisch sind, dass mann sie nach der Beschreibung und Abbildung, wie ich hoffe, immerwieder erkennen wird.

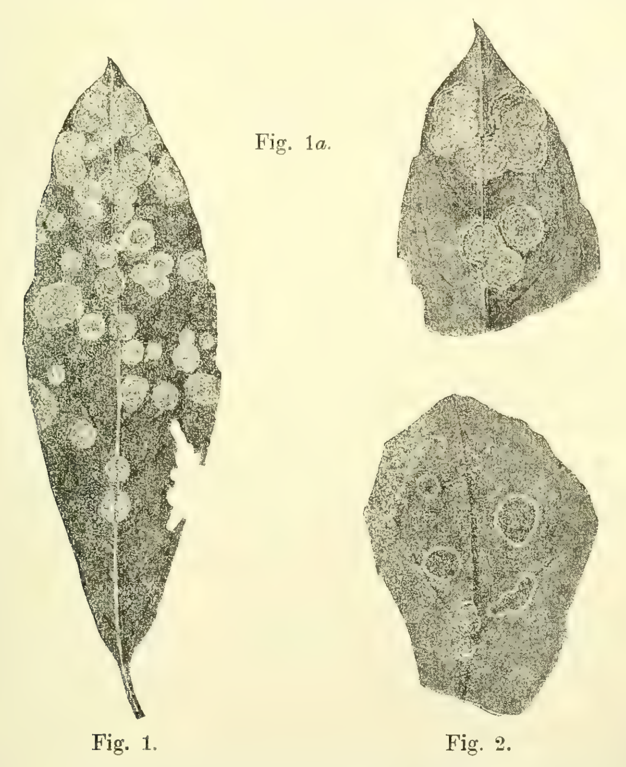


Fig. 1. *Cercospora coriococcum* Bayer. Ein Blättchen von Dewalquea coriacea Vel. mit den durch den Pilz verursachten kreisförmigen Blattflecken reichlich besetzt. Natürliche Grösse. — Von Vyšerovic. Fig. 1*a*. *Cercospora coriococcum* Bayer. Spitze desselben Blättchens von Dewalquea coriacea Vel. 2mal vergrössert mit nur einigen besser durchgeführten Blattflecken dargestellt, um deren Form zu veranschaulichen. Fig. 2. *Cercospora coriococcum* Bayer. auf einem Blattausschnitt von Hedera primordialis Sap., unten die typische Form — weiter oben etwas anders aussehende, schwärzliche Flecken mit einem hellen Saume. Natürl. Grösse. Von Vyšerovic.

Cercospora coriococcum m.

Textfigur 1, 1a, 2.

Vyšerovic und *Kounic.* Sehr häufig. *Jinonic.*

Der Pilz bildet scheibenförmige, meistens schön kreisförmige, getrennte, seltener zusammenfliessende, gewöhnlich scharf berandete und kaum etwas hervortretende 2—6*mm* breite Flecken, deren Oberfläche besonders gegen den Rand hin oft sehr deutlich *concentrisch* gerunzelt oder seicht wellig gefaltet ist und hie und da im Centrum eine, kaum wahrnehmbare Vertiefung zeigt.

Dieser sehr schöne, auffällige Pilz bedeckt in getrennten, hie und da gehäuften, seltener aber zusammenfliessenden, gewöhnlich etwa 4 *mm* breiten, oft aber auch bis linsengrossen, narbenartigen Flecken zumeist die Blättchen der *Dewalquea coriacea* Vel. und nistet nicht nur allein auf dem Blattgewebe selbst, sondern auch mit Vorliebe auf den grösseren Nerven, ja selbst auf den Blattstielen.

An den von diesem Pilze befallen Stellen ist die dunkte Spreite abgerieben, also schön hell geäugelt, und selbst an blossen Abdrücken heben sich diese auffälligen Blattflecken von der Grundsubstanz durch ihre Farbe oft als lichtere Scheiben ab.

Ausser auf der *Dewalquea coriacea* Vel kommt dieser Pilz auch auf den Blättern der folgenden Arten vor: *Aralia Daphnophyllum* Vel., *A. propinqua* Vel.. *A. Kowalewskiana* Sap. u. M., *Hedera primordialis* Sap., *Eucalyptus Geinitzi Heer*, *Euc. angustus* Vel., *Hymenaea primigenia* Sap., *Platanus laevis* Vel., *Credneria bohemica* Vel., *Magnolia amplifolia* Heer und *Sapindophyllum pelagicum* Vel.

Aus allem dem Gesagten schliesse ich, dass dieser Pilz in die nächste Verwandtschaft derjenigen Pilze gehört, die man unter dem Namen *Cercospora* anführt. Es ist kaum zu bezweifeln, dass diese Flecken von einer oder vielleicht auch von mehreren, zahlreich im Pflanzenreiche auftretenden, sehr übereinstimmende Krankheitserscheinungen an den verschiedensten Pflanzen veranlassenden und gewöhnlich nur conidienbildenden Arten der *Hyphomyceten* herrühren, die man hie und da mit den Pyrenomyceten in Verbindung bringt.

Da man es im unserem Falle nur mit blossen Abdrücken zu thun hat, habe ich mit ihnen beinahe alle von den *ähnlichen* Pilzen, die mir in dem Museumherbarium zu Gebote standen, vorsichtig verglichen und erkannte, dass besonders die Gattung *Cercospora* auf sehr

verschiedenen, besonders auf den festeren Blättern, die ähnlichsten Flecken hervorbringt.

Rammularia Hellebori Fuckel verursacht, wie ich beobachten konnte, weit unregelmässigere und grössere Flecken. Dagegen die mit unserem Pilze am besten übereinstimmenden Arten, so viel ich gesehen habe, sind: *Cercospora Capparidis* Sacc. *Cercospora beticola* Sacc., *C. smilacina* Sacc., *C. Petersii* B. et C. (auf Smilax laurifolia), *C. Symplocarpi* Peck., *C. Ilicis* Ell. und eine schöne *Cercospora spec.* auf den Blättern von *Pirus communis* aus Florida, nebst einer Reihe anderer Arten, die auch ähnliche, aber nicht immer so regelmässige oder so schwielige Flecken entwickeln.

Aehnlich gebildete, krankhafte Flecken findet man auch bei anderen Pilzarten vor, wie bei: Phyllosticta tinea Sacc., Ph. destructiva Desm., Ph. Syringae, Depazea Oenotherae Lasch, Septoria Kalmicola Berk et Curt, Septoria Tami West. Septoria rhoina B. et C. und s. w.

Dass ich den Pilz mit der *Cercospora* in Verbindung bringe, will ich noch näher begründen. Eine Pyrenomyceten-Art, *Sphaerella Molleriana* Thüm. nov. spec. (XIX. No. 1842) aus Lusitanien (Coimbra) „ad folia viva Eucalypti globuli Labill." ist dem Kreidepilze sehr ähnlich. Hier sind die Flecken auch auf beiden Seiten des Blattes beinahe gleich hoch, obzwar die Fläche der Oberseite etwas gefördert ist. Bei der recenten Cercospora sind die Flecken grösstentheils sowohl auf der Unterseite als auch auf der Oberseite des Blattes wenig, aber gleichmässig vertieft und der Rand ist immer etwas gehoben oder unregelmässig wellig gefaltet. Wenn wir nun die Kreideabdrücke näher betrachten, so sehen wir überall, dass an den Blättern, wo dieser Pilz vorkommt, die scheibenförmigen Abdrücke desselben sowohl auf der Oberseite, als auch auf der abgedrückten Unterseite etwas wenig beinahe gar nicht gehoben sind, also nicht auf der einen Seite gehoben und auf der anderen vertieft; nur die Runzeln sind natürlich umgekehrt abgedrückt.

Diese Erscheinung bekräftigt auch meine Ansicht, dass diese Scheiben nicht von Gallenbildungen, sondern von Pilzen herrühren. Ich habe auch die Gattung *Rhytisma* mit diesen Kreidepilzen verglichen, musste aber aus demselben Grunde diesen Gedanken aufgeben umsomehr, da der Rand des sclerotiumartigen Lagers, das hier eben in Betracht kommen kann, bei Rhytisma nicht gehoben, sondern im Gegentheil niedriger ist als die Oberfläche des Lagers selbst, wo die Runzeln erzeugenden Apothecien auch nicht concen-

trisch, sondern mehr strahlenförmig oder unregelmäsig angeordnet und eingewachsen sind. Da das Lager der Rhytisma-Arten nur auf der Oberseite der Blätter gewölbt ist, so müsste man in dem Falle zweierlei Abdrücke erhalten.

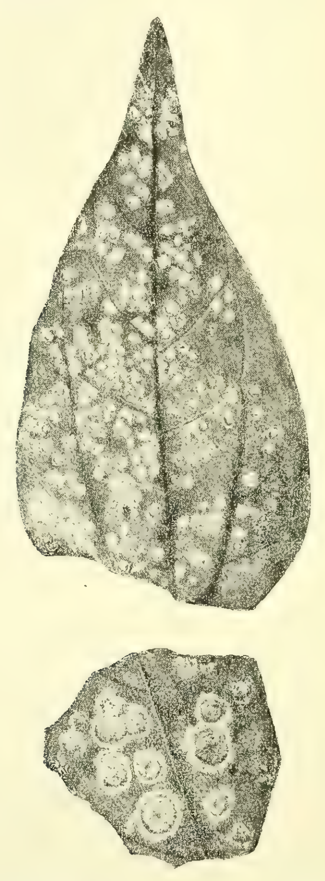


Fig. 3. *Phacidium circumscriptum* Bayer. Ein Blatt von Aralia Daphnophyllum mit Flecken des Pilzes sehr reichlich besetzt. Nat. Grösse. — Von Vyšerovic. Unten ein Blattausschnitt von der linken Seite, etwa 3mal vergrössert.

Von den schon beschriebenen Kreide-Pilzen erwähne ich hier, wegen ihrer Aehnlichkeit mit den besprochenen Pilzspuren aus der böhmischen Kreide: Ertens das *Rhytisma Hederae* Heer *„Fl. foss. arctica“* VI./2. pag. 20. Tab. XXIV. Fig. 6a.) *Xylomites Hederae* Heer. pag. 83., auf dem Blatte von der *Hedera primordialis* Sap.

Heer sagt. l. c.: „Sie haben einen stark aufgeworfenen Rand, der einen deutlich vortretenden Ring bildet. Die Partie innerhalb desselben ist bald flach, bald mit einer vortretenden Warze oder auch mehreren Wärzchen versehen.“ Wie hier Heer schon erwähnt, haben *Hosius und v. der Mark. Die Kreideflora Westfalens* Tab. XXXI. Fig. 89, auch ähnliche Pilze auf dem Blatte des *Ficus angulata* von Haldem abgebildet; — zweitens die auf der Tafel XI. (I.), 3a abgebildeten Blattpilzflecken in Dr. Frid. Krasser's Arbeit: *„Beitraege zur Kenntn. der foss. Kreidefl. von Kunstadt in Mähren“*, (Beitge. zur Palaeont. und Geolog. Oesterr.-Ungarns etc. von Dr. E. v. Mojsiszovics und Prof. Dr. M. Neumayr, Wien 1896.), die wahrscheinlich unserem Pilze auch verwandt sind, obzwar sie nur die kleinere Form darstellen.

Krasser vergleicht die Flecken, welche er auf einem Blatte von dem Eucalyptus Geinitzi entdeckt hat, mit dem Pilze: *Puccinites cretaceus* Vel., *Květena* pag. 26 und 48. Tab. III. Fig. 14. (Uredinites cretaceus Vel. pag. 29.). Velenovský sagt in dem Anhang pag. 26. „dass ausser seiner hier erwähnten *Uredinee*, die auf den Blättern von Eucalyptus Geinitzi vorkommt, auch ziemlich häufig ähnliche, aber sehr kleine Pilze auf verschiedenen anderen Blättern zu finden sind.“ Alein dieser Pilz, den Velenovský abgebildet hat, ist von den anderen in Rede stehenden Pilzen nebst seiner Grösse noch auch dadurch verschieden, dass die kreisrunden, erbsengrossen Flecken *gewölbt* sind und eher an zusammengepresste, conische oder kugelige Gallen erinnern, wie es auch in der Zeichnung Velenovský's sehr gut dargestellt ist. Unsere Pilzflecken sind aber nur scheibenförmig flach, und nur durch die Runzeln ein wenig aus der Blattsubstanz gehoben.

Phacidium circumscriptum m. *Textfigur 3.*

Vyšerovic. Auf den Blättern von Aralia Daphnophyllum Vel. die Spreite reichlich bedeckend.

Früchte zerstreut oder zu 2—3 gessellig, meist rundlich oder schwach eckig im auffallend regelmässig vorkommenden nackten Saum von abgeriebener Spreite eingefasst und aus demselben etwas hervortretend, ziemlich glatt oder schwach runzelig, hie und da mit einer centralen, eingedrückten Mündung, von der einige undeutliche Spalten oder Falten zum Rande hin verlaufen.

Dieser Pilz gehört wahrscheinlich zu den Phacidiaceen in die Verwandtschaft des *Coccomyces de Not.*

Die Früchte sind in die Blattspreite fest eingewachsen, ziemlich scharf berandet, wenig gewölbt, nackt und ebenfalls von einem nackten (herausgefallenen) Saume überall gleichmässig breit umgeben.

Diese auffallende, nur wie gezeichnete, also nicht wulstige Umsäumung der Früchte erkläre ich mir nur durch das Heraussfallen der nächstliegenden gewiss weit brüchigeren Stelle der Spreite bei der Spaltung des Schieferthons, umsomehr, da dieser Hof auch mehrere 2—3 genäherte Früchte in continuo begränzt.

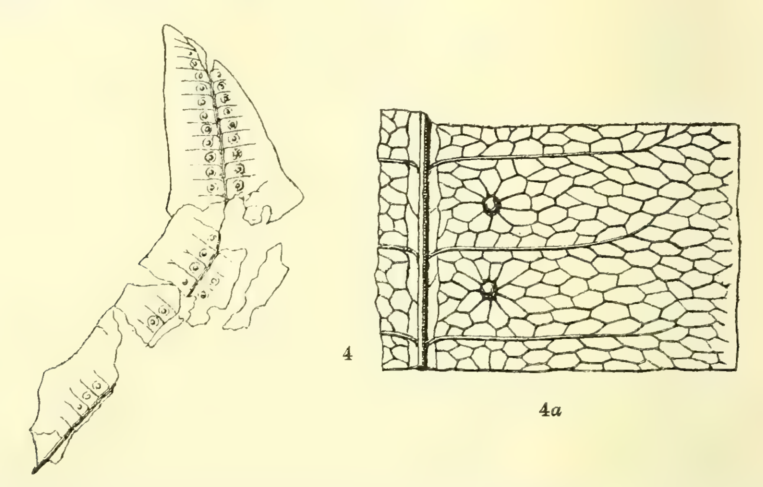


Fig. 4. *Drynaria astrostigmosa* Bayer. Fertiles Fiederfragment Nat. Grösse. — Von Votruby. Fig. 4*a*. *Drynaria astrostigmosa*. Blattausschnitt 6mal vergrössert.

Es wäre diese Art darnach mehr dem *Coccomyces coronatus* verwandt.

Ob diese Erscheinung mehr an die nahen *Stictideen* wie z. B. an Trochila hinweist, wo die Apothecienberandung von dem durchbrochenen Substrat herrührt, ist wohl aus einem blossen Abdrucke schwer zu errathen.

Im Vergleich mit der *Trochila Craterium*, welche eben an Hedera Helix vorkommt, und mit der Trochila Laurocerasi scheinen mir aber die Apothecien unseres Pilzes zu gross zu sein und eher zu einer *Euphacidiacee* zu gehören.

Ich habe diesen Pilz mit vielen anderen recenten Pilzen verglichen. Man findet bei vielen Pilzen ähnliche auch so grosse und gehobene Flecken, die oft vom ganzen Fruchtlager herrühren.

Vorläufig habe ich den Pilz hierher eingereiht und mit in diese Arbeit genommen, da er so charakteristisch ist und so selten vor-

kommt, dass man ihn von den anderen ähnlichen Kreide-Pilzen leicht unterscheiden kann.

Pteridophyta.

Polypodiaceae.

Drynaria astrostigmosa m.

Textfigur 4, 4 a. Tab. I. Fig. 5, 6.

Votruby bei Schlan. Nicht häufig.

Fertiles Blatt wahrscheinlich einmal gefiedert. Fiedern breit-lineal-lanzettlich, an der Basis abgerundet, (Tab. I. Fig. 6.), über anderthalb bis 2 *cm* breit, (die erhaltenen Bruchstücke 5—7 *cm* lang), mit glatten nicht gezähnten Rändern. Hauptrippe der Fieder gerade, gleichmässig dick, zu beiden Seiten etwas gesäumt und dadurch weit dicker erscheinend, Secundaernerven fein, zahlreich, 2—3 *mm* von einander entfernt, beinahe unter einem rechten Winkel, sehr wenig schief nach vorne auslaufend, gegen den Rand hin (etwa in $^2/_3$ ihres Verlaufes) einigemal gabelig sich verzweigend und mit ihren ersten Zweigen wechselseitig mit einander anastomosirend, eine Art Bogen bildend. Tertiaenerven feiner, ziemlich gleich dick, keine besonderen Hauptmaschen bildend, zu unregelmässig rhombischen Felderchen verflochten, die ziemlich dicht, etwa in 6, nicht parallelen Reihen das Feld bis nahe an den Rand erfüllen. Zwischen je 2 Secundaernerven der Fieder sitzt ein einziger Sorus, $1^1/_2$ bis 2 *mm* weit von dem Hauptnerven entfernt. Das punktförmige, etwas gewölbte Receptaculum in einer runden, seichten Vertiefung in der Mitte sternförmig geordneter, nicht zahlreicher Netzfelderchen sitzend.

Dieses Farnkraut kann ich nur zu den Polypodiaceen und zwar in die nächste Verwandtschaft des *Polypodium rigidulum* Sw. einreihen, dessen Fiedern, der Hauptsache nach, mit diesen Kreideabdrücken, bis auf deren nicht gezähnten Rand, noch am meisten übereinstimmen.

Ich führe folgende Gründe an: Die Fiedern waren wahrscheinlich leicht abgliedernd, da wir nur einzelne, gewiss Fiedernstücke entdeckt haben, und das Stück Tab. I Fig. 6., mit seiner abgerundeten Basis, bekräftigt hinreichend diese Ansicht. Die Nervatur ist ziemlich dicht, ohne bemerkbare, freie Nervchen, die hier wahrscheinlich auch vorhanden waren, jetzt aber nicht genau zu ermitteln sind, entspricht also am besten der Abtheilung *Drynaria* Bory bezieh. Pleopeltis H. B. K. Die *astroide* Gruppierung der tertiaeren Nervenfelderchen

um das Receptaculum herum, kommt, in Bezug auf die ähnlichsten Farne, bei *P. rigidulum* Sw. und bei den nächstverwandten Arten, soweit ich beobachten konnte, wenn auch nicht überall, dennoch am besten zum Vorschein, und die Secundaernerven haben hier auch, besonders in den oberen Theilen der Fiedern, die grösste Tendenz sich gegen den Rand hin in den kleinen Maschen zu verlieren. Auch die Grösse der Fiedern der beiden Pflanzen und die Stellung, Breite und Zahl der Sori ist beinahe die gleiche. Die Kreuzung der Nervchen in der Mitte des Aster ist verwischt, wie es auch bei den reifen Soren des P. rigidulum der Fall ist, wo das Receptaculum in der Form eines harten und ziemlich breiten Höckers zur Entwickelung kommt, in welchem sich dann die Nervchen oft verlieren. Dieselbe Erscheinung trift man auch bei den zwei nächstfolgenden Fällen an.

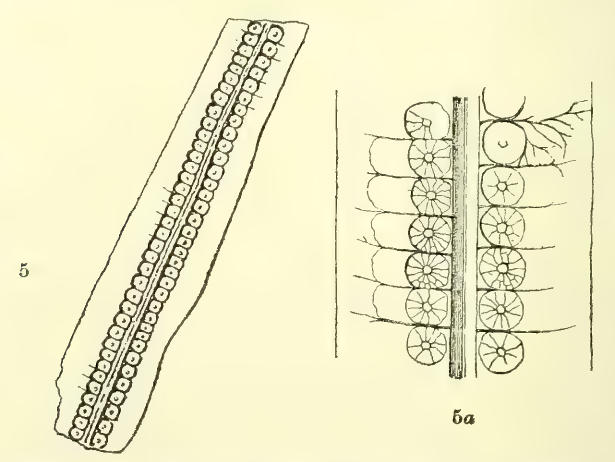


Fig. 5. *Drynaria fascia* Bayer. Fertiles Fiederfragment in natürl. Grösse. — Von Vyšerovic. Fig. 5*a*. Blattausschnitt, etwa 3mal vergrössert.

Drynaria fascia m.

Textfigur 5, 5a.

Vyšerovic. In etwas sandigen, grauen Schieferthonen.

Fertiles Blatt wehrscheinlich eimal gefiedert Fiedern l e d e r - a r t i g fest breit - lineal - lanzettlich, 1·2 *cm* breit, das vorliegende Stück über 6 cm lang, gegen die Spitze hin langsam aber, deutlich sich verschmälernd, mit glatten, nicht gezähnten Rändern. Hauptrippe der Fieder etwa $1^1/_2$ *mm* dick. Secundaernerven fein, zahlreich, 2 *mm* von einander entfernt, gröstentheils gegenständig

unter einem rechten Winkel entspringend, etwa in $^2/_3$ ihres Verlaufes gabelig verzweigt und anastomosirend. Tertiaernerven wenig deutlich, hie und da (Fig. 5a) nach dem Drynaria-Typus entwickelt. Zwischen je 2 Secundaernerven der Fieder sitzt ein einziger Sorus, dicht an der rinnenförmigen Hauptrippe, und so gross, dass die einzelnen Sori, die Secundaernerven beinahe verdeckend, sich gegenseitig berühren. Das gewölbte punktförmige Receptaculum in der Mitte sternartig geordneter, nicht zahlreicher Netzfelderchen sitzend. Fig. 5a.

Dieser Abdruck steht der *Drynaria astrostigmosa* und der *D. dura* (siehe die folgende Art) am nächsten. Mit der ersteren ist er in der Breite, Form, Stellung der Soren und Nervatur, soweit ich sie gesehen und wiedergegeben habe, ziemlich ähnlich, mit der zweiten ist er in der Dicke oder Festigkeit der Fieder und ihrer Rippe übereinstimmend, wofür auch die langsam sich verschmälernde Fieder spricht.

Es kann sein, dass hier nur eine besser ausgereifte Fieder vorliegt, wie die gewölbten (hier schüsselförmig vertieften) über den Aster hinübergreifenden und sich somit knapp berührenden Sori vermuthen lassen, die dann die beiden anderen Arten etwas näher verbinden würde.

Bei sorgfältiger Vergleichung aller Arten kann ich dieses Stück, welches seit Jahren nur einmal bei *Vyšerovic* gefunden worden ist, mit den beiden anderen nur bei *Schlan* gefundenen Fiedern vorläufig nicht vereinigen, und das erstens aus diesem und zweitens aus dem Grunde, weil die Fieder der D. fascia in einem ziemlich sandigen Schieferthone und dennoch so dick abgedrückt ist, dass sie an eine äusserst lederartige Blattnatur der Pflanze hinweist, also von unserer *D. astrostigmosa,* die in etwas feinerem Schieferthone liegt und dennoch papierartig erscheint, dadurch auf den ersten Blick abweicht. Im zweiten Falle, d. h. bei der *D. dura*, sind die Abstände der Secundaernerven trotz der schmalen Fiedern etwa um die Hälfte grösser als bei der in Rede stehenden Pflanze, was wohl nicht gerade widersprechend wäre, besonders bei nicht sehr ausgereiften, also nicht so sehr gewölbten Soren, allein, wenn man die beiden Textfiguren vergleicht, dennoch immerhin verdächtig ist. Es ist nämlich nothwendig hier zugleich auch die *Reussia pectinata* Göpp. aus dem *Klin*-schen Kreidesandstein Russlands näher in's Auge zu fassen. Vergleichen wir z. B. bei Trautschold *in Nouv. mém. de la soc. imp. d. nat. d. Moscou 1871.* Tom. XIII. Tab. XVIII. die Figur 6 a und 6 b mit unserer Drynaria, so finden wir eine grosse Verwandtschaft bei den beiden Pflanzen,

und dabei ist eben interessant, dass bei der Reussia pectinata auch die schmalen Stücke gerade so grosse Abstände der Secundaernerven aufweisen wie die breiteren, und somit ebenfalls mit der *D. dura* nicht confundiert werden können. Ich glaube, dass die *R. pectinata* Goepp. mit der *D. fascia* wahrscheinlichehr nahe verwandt ist. Von Auerbach, Murchison (Geol. p. 502) und Trautschold, überall wird sie als mit „*soris oblongis* et c. beschrieben. Trautschold sagt: „längliche, dicke Fruchthaufen, die gegen den Miltelnerv hin zu einer Wulst verdickt sind. Die Spitze dieses Wulstes ist bei mehreren Fruchthaufen von einer kreisrunden Oeffnung durchbrochen“ etc.

Ich glaube dagegen, den Abbildungen nach schliessen zu dürfen, dass hier ebenso runde Sori wie bei unserer Pflanze waren, die durch Zusammenpressen und Hervorwölben der Secundaerfelderchen auf dem Abdrucke verzogen und deswegen auch etwas verwischt erscheinen und die Oeffnung, von der Trautschold spricht, nichts anderes ist, als das auf der Oberseite der Fieder vertieft erscheinende Receptaculum, welches, wie es bei manchen Polypodiaceen sammt dem ganzen Sorus geschieht, bei der gar zu reifen Fieder, und so einer ist das breitere Stück l. c. Fig. 6 ähnlich, das spröde Blattgewebe durchbricht, was also umsomehr bei einem *Fiederabdrucke* erklärlich ist, da der Sorus unter dem Receptaculum etwas hohl bleiben kann und ein blosser Abdruck der Unterseite dann anstatt des Receptaculums eine runde Oeffnung zeigt.

Trautschold l. c. p. 208 hat sich geäussert, dass die Gattung *Laccopteris*, besonders *L. elegans* Presl (Münsteri Schenk) der *R. pectinata* Goepp. verwandt zu sein scheint, dass die Pflanze aber durch die Breite der Fiedern verschieden ist.

Darüber kann wohl kein Zweifel sein. Hier kann sich aber ebensowohl bei der R. pectinata als auch bei der D. fascia nur darum handeln, was für Beziehungen sie zu der *Laccopteris Dunkeri* Schenk haben, die gewiss auch zu dem Drynaria-Typus gehört, worauf schon Schenk selbst aufmerksam gemacht hat in Zittel's *Palaeont.* II Abth. Schimper-Schenk pg. 96. und 136. — Es scheint mir, dass zu dieser Art Theile gerechnet werden, die zu derselben Art kaum gehören dürften, denn die *Laccopteris Dunkeri* Schenk, die bei uns ziemlich häufig und in schönen Exemplaren gefunden worden ist, wurde immer nur in der schmalen Form vorgefunden (s. Velenovský, *Die Farne d. b. Kreideform.* Tab. 2.—Fig. 3, 4, 5) und die scheinbar sehr ähnlichen, breiteren Stücke, die in Gemeinschaft mit derselben bei Vyšerovic vorkommen, gehören alle zu unserer *Drynaria tumulosa*.

Schenk's Figur 3 der L. Dunkeri s. *Fl. d. nordwestd. Wealdenform.* in Palaeontogr. Bd. XIX. ist der *D. dura* auffallend ähnlich (siehe darüber bei der nächstfolgenden Art nach.)

Wenn man die *L. Dunkeri* mit der *D. fascia* und der *Reussia pectinata* vergleicht, so ist es kaum glaublich, dass es, da man bei Vyšerovic und an anderen Fundorten nur die schmale Form von L. Dunkeri findet, eine und dieselbe Pflanze sein sollte, denn, wenn man die Figur 3. [Velenovský l. c.] betrachtet, so sieht man, dass die Fiedern überall gleichmässig untereinander gleich breit bleiben, ohne sich auch viel zu verlängern, was bei einem so variablen Farn kaum möglich wäre, wenn wir die schöne Blattspitze, die Velenovský abgebildet hat, mit den Blattspitzen der in diesem Sinne variablen recenten Drynaria-Arten vergleichen. Das Blatt hätte ja ungemein lang sein müssen, um in diesem Schritte die Breite der D. fascia in den Fiedern zu erlangen.

Deswegen glaube ich auch, dass unsere *Drynaria fascia* mit der *L. Dunkeri* nicht identisch ist, umsoweniger, wenn unsere zwei ersteren Drynarien sich als eine und dieselbe Species entpuppen sollten. Somit halte ich auch das Stück von der *L. Dunkeri* in Hosius *und v. d.* Mark's *Fl. d.* westf. Kreidef. Tab. XLIV Fig. 192, 193 nur zu der *D. fascia* bezw. *R. pectinata* für gehörig und nicht zu der *L. Dunkeri*, die ich nach unseren Exemplaren, von verschiedenen Standorten gesammelt, zu schliessen, bisjetz nur in der schmalen Form mit den breiteren Abständen der Secundaernerven als solche ansehen könne, wie die Figuren bei Schenk l. c. besonders Fig. 5. und 5 a aussehen, oder bei Velenovský l. c. Fig. 3, 4, 5, *bei* Eichwald, Laethea Il. Tab. III Fig. 8 etc. (Vergl. unten die Dryn. tumulosa).

Man hat bei Vyšerovic, bei einer langjährigen Ausbeute der Pflanzendrücke, kein zweites Exemplar, das zu der *D. fascia* oder der *D. astrostigmosa* oder der *D. dura* nähere Beziehungen haben könnte, bisjetzt gefunden, und deswegen stelle ich vorläufig diesen Abdruck unter einem besonderen Namen daneben, da der Formenkreis der nächstverwandten recenten Polypodiaceen ein reicher ist, und sehr wahrscheinlich in unserer Kreideformation ziemlich reich vertreten und weit verbreitet war, wie wir schon an den hier angeführten Beispielen sehen.

Weitere Nachforschungen werden uns über diesen Fall besser belehren.

Es bleibt uns noch übrig hier den ebenfalls sehr *ähnlichen* Farnabdruck von dem *Danaeites firmus* Heer aus dem Schieferthon von

Kome zu vergleichen, HEER „Fossile Fl. von Nordgrönland" in Flora foss. arct. Bd I. Tab. XLIV. Fig. 20—22. HEER sagt pag. 81: „Die Breite der Fiederchen betraegt 8 *mm*, auswärts sind sie allmälig verschmälert. — Der Mittelnerv ist ziemlich stark und bis in die Spitze zu verfolgen", — „von den Seitennerven sieht man nur hier und da Spuren von in rechten Winkeln auslaufenden, parallelen, äusserst zarten Seitennerven, die aber zwischen den Fruchthäufchen liegen, in einzelnen Fällen scheinen sie aber auch von diesen auszugehen und diese somit auf den Seitennerven zu sitzen, wie dies bei den lebenden Marattiaceen der Fall ist. Doch ist die Sache nicht klar . . ." und weiter pag. 82.: „Die feste Beschaffenheit des Laubes, die ganzrandigen Fiederchen und Stellung und Form der Sori sprechen für einen Farrn aus der Familie der *Marattiaceen*, — von *Taeniopteris* unterscheidet es sich durch die längs der Mittelrippe stehenden Sori, von *Danaeopsis* durch die Kürze derselben, indem sie bei dieser Keupergattung bis nahe zum Rande reichen, es mag also am zweckmässigsten sein, sie als Danaeites zu bezeichnen".

Ich glaube dagegen, soweit man der Beschreibung und Abbildung dieses Farnes nach schliessen kann, dass diese Pflanze zu den *Polypodieen* gehört und das wahrscheinlich in die nächste Verwandtschaft dieser beiden unseren Drynarien, falls sie mit der in Rede stehenden nicht gar identisch ist. Die Sori sind wahrscheinlich nur durch Quetschung aus der runden in die längliche Form übergegangen, deswegen ist auch ihre Structur nicht gut zu sehen. Eine ähnliche Erscheinung trifft man eben auch bei der *Reussia pectinata* an. Die Nervatur und Form, die sich langsam verschmälernden Spitzen der Fiedern, entsprechen gut denjenigen Merkmalen, die auch bei unserer Pflanze zu finden sind. Die abgerundete Basis dagegen erinnert sehr an die Basis der Fiedern von der D. astrostigmosa von Votrub, an unserer Tab. II. Fig. 6. [Vergl. auch in Bezug auf die abgerundete Fiederbasis bei der nächstfolgenden Art (*D. dura*) unten die *Nathorstia angustifolia* Heer].

Nachher hat derselbe im VI. Theile seiner *Fl. foss.* arctica S. 56 die Pflanze zu der Gattung *Nathorstia* gezogen, siehe *„Nachtraege z. foss. Fl. Grönl."* Kreidepfl. von Pattorfik, pg. 6. — und sagt: „Ich hatte früher die N. firma zu Danaeites gebracht. — Unsere Grönländer-Farn weichen aber durch die vom Rand entfernten Fruchthäufchen sehr von Danaeites ab. — Die systematische Stellung der neuen Gattung, auf welche ich den Namen des trefflichen Phyto-Palaeontologen DR. ALFR. NATHORST übertragen habe, ist noch zweifelhaft." Die zwei ste-

rilen Bruchstücke, welche Heer im III. Th. pg. 56. Tab. IX 1 a und XII. 1, 2 zu dem D. firmus zieht, sind wahrscheinlich nur seine *Oleandra arctica.*

Die Soren des Abdruckes von dem *D. firmus* Heer, wenn auch etwas oval, liegen doch in der Nähe des Hauptnerven der Fieder, die also dadurch weder einer *Marattia,* wo die Synangien nahe am Rande sitzen, noch einer *Danaea*, wo die Synangien die ganze Unterfläche der Fieder einnehmen, gut entsprechen dürfte. Mit den Polypodieen dagegen ist hier die Verwandschaft weit begreiflicher, besonders wenn man unsere Drynarien zu Rathe zieht, welche die Zulässigkeit eines solchen Vergleiches sehr bekräftigen.

Heer sagt noch Bd. I. pag. 82: „Ist sehr ähnlich dem *Danaeites Schlotheimi* Deb. et Ett. *„Die urweltl. Acrobryen“* p. 22. Tab. III. Fig. 1., die Sori stehen aber dichter beisammen, sind kürzer und reichen daher nicht so weit hinaus und die Fiedern sind am Grunde nicht verschmälert“ (d. i. bei dem D. firmus)!

Wie die Pflanze von Aachen aufzufassen ist, darüber kann ich kein Urtheil fällen. Debey und Ettingshausen sagen ja selbst, pag. 202: „Auf unserem Abdruck bilden die Querstreifen durchaus keine Vertiefung, sondern sind nur als *dunkler gefärbte* Querbänder erkennbar“.

In dem auch vereinzelten Falle muss man das, was gegeben ist, gelten lassen. Die Herren Autoren werden wohl selbst die Güte haben den Abdruck in Bezug auf das hier näher Erörterte bei Gelegenheit zu prüfen, ob in diesem Fossil dennoch nicht eine, vielleicht nur sterile Polypodieen-Fieder vorliegt.

Schenk (wahrscheinlich, wie der letzte Satz pag. 89. darauf hinweisen dürfte, eigentlich Schimper) hat im Zittel's *„Handbuch der Palaeontologie“* II. Th. pag. 88, diese Pflanze zu den Marattiaceen eingereiht indem er sagt, „dass die zwei bekannten Arten der Gattung Danaeites Ett. Heer (nec Göppert), die eine *D. firmus* Heer, die andere *D. Schlotheimii* Deb. et Ettingsh. ohne Zweifel zu den *Marattiaceen* gehören, dass aber noch dahingestellt werden müsse, ob zunächst verwandt mit Danaea, oder vielleicht eher mit Angiopteris“.

Drynaria dura. (Vel. sp.) m.

Textfigur 6, 6a.

Lambertia dura. Vel. „Flora der böhm. Kreidef.“ II Th. pg. 5. Tab. II. Fig. 16.

Lambertiphyllum durum Vel. „Květena českého cenomanu“ pg. 50. *Lidic* bei Schlan. Selten.

Blätter wahrscheinlich gefiedert Fertile Fiedern etwa 8 *mm* breit und mehrere *cm* lang. schmal-lineal, ganzrandig, fest und dick lederartig. Primaernerv gerade, stark, die ganze Länge hindurch gleich dick bleibend. Secundaernerven unter rechten Winkeln entspringend, weit feiner, aber scharf hervortretend, etwa in der Hälfte ihres Verlaufes zweigig aufgelöst mit schwacher Tendenz nach vorne sich zu beugen, wodurch in $^2/_3$ des ganzen Feldes eine grössere nicht besonders markierte Masche entsteht. Tertiaernerven schon von unten an ziemlich reichlich verflochten, bis zum Rande hin ein geschlossenes Netzwerk bildend. Die grössere Masche schliesst einen, beinahe bis zum Hauptnerven hin reichenden Sorus ein, dessen Receptaculum in seinem Umrisse durch eine kreisförmige oder polygonale Schlinge angedeutet

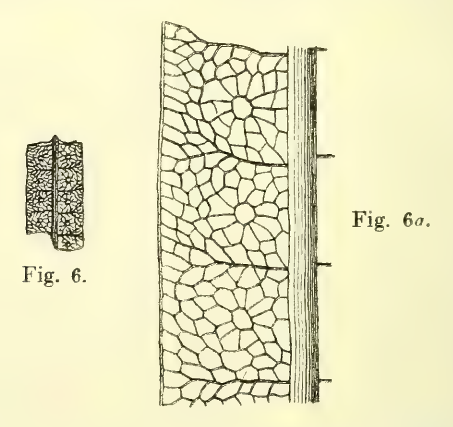


Fig. 6 *Drynaria dura* (Vel. sp.) Bayer. Fertiles Fiederfragment in natürl. Grösse. — Von Lidic. Fig. 6*a*. Blattausschnitt etwa 4mal vergrössert.

(die Kreuzung der Nerven im Centrum ist nicht zu sehen, wahrscheinlich verwischt) mit ringsherum astroid gruppierten Nervenfelderchen deutlich hervortritt. Diese Felderchen sind an den beiden Seiten des Aster noch durch eine Reihe Netzfelderchen von den Secundaerneven getrennt. Die Zweige der Tertiaernerven reichen unten bis zu dem Hauptnerven hin, so dass eine grössere, lockere und längliche Masche zu Seiten des Hauptnerven zwischen diesem und dem Sorus nicht zu sehen ist, falls sie von der rinnenförmig abgedrückten Hauptader und durch die Wölbung der Sori nicht verdeckt ist.

Diese Pflanze reiht sich unserer *D. astrostigmosa* und *D. fascia* eng an. Ich habe erst unlängst die Zugehörigkeit dieser Pflanze Velenovský's zu dieser Abtheilung der Polypodiaceae erkannt, indem ich das Original Velenovský's einmal, in dem neuen Museum, zufälligerweise bei sehr schief einfallendem Lichte in dem Glaskasten, wo es ausgestellt ist, schärfer fixiert habe und dabei die Wahrnehmung machte, dass zwischen je zwei Secundaernerven immer eine tiefer beschattete, rundliche Stelle sich zeigt. Ich unterzog das Exemplar sofort einer näheren Musterung und kam zu der Ueberzeugung, dass dieses Stück wirklich ein Farn und zwar eine Polypodiacee ist, auf welcher aber die Sorusspuren so verswicht sind, dass man sie nur bei sehr günstiger Beleuchtung wahrnehmen kann.

Nachdem ich nun dieses Stück mit dem Blattfetzen verglich, nach welchem hier die Nervatur durchgeführt ist (vergl. Textfig. 6) und in welchem Abdrucke ich schon früher eine *Polypodiacee* erkannt habe, fand ich, dass die beiden Pflanzen wirklich nur einer und derselben Species angehören können und somit zu vereinigen sind. Die Nervatur, welche an dem kleinen Stücke weit besser zu sehen ist, als an dem Original Velenovský's, hat derselbe an seiner *Lambertia* im Grossen und Ganzen richtig gesehen und abgebildet, und mit vollem Recht mit der Nervatur der *Proteaceen*-Gattung Lambertia verglichen.

Da die beiden, von demselben Standorte herrührenden Stücke dieselbe Breite und dieselbe Tracht aufweisen, glaube ich, dass wir es hier mit einer anderen Art als mit der *Drynaria astrostigmosa* von Votruby (bei Schlan) zu thun haben, die zweimal so breit und nicht so lederartig ist und nebst dem auch die Secundaernerven näher aneinandergerückt hat. Es gibt zwar mehrere Polypodiaceen in der Drynaria-Abtheilung und in den nächstverwandten Abtheilungen, deren fertile Blattfiedern gegen die Spitze des gesammten Blattes hin weit schmäler sind als die untern Theile der tiefer stehenden Fiedern, oder es verschmälern sich die Fiedern selbst ansehnlich gegen ihre Spitze hin, so dass in diesem Falle eine sehr nahe Verwandtschaft der beiden Funde vorliegen könnte, da aber die Ränder der *Drynaria dura*, selbst an dem längern Exemplar Velenovský's beinahe gänzlich parallel verlaufen, also sehr wahrscheinlich von einer weit schmäleren und sich sehr langsam verschmälernden Form herrühren, und die Fiederrippe beinahe noch dicker erscheint als bei der zuerstgennanten Art, halte ich dafür, dass diese Blattstücke einer anderen Species angehören dürften, weshalb ich sie also zur Zeit

unter dem von Velenovský gewählten Species-Namen danebenstelle, umsomehr, da der Rand der dicken Blattfiedern scharf ausgepraegt, also nicht eingerollt ist, wozu ja auch schon der kurze Verlauf und die baldige Verzweigung der Secundaernerven, deren Endigungen in einer verdickten Marginallinie ihren Abschluss finden, das beste Zeugniss liefert.

Sollten diese Abdrücke wirklich nur als Spitzen der oberen Fiedern von *D. astrostigmosa* aufgefasst werden, so müssten sie eine etwas ärmere Felderung und wohl auch etwas feinere Nervatur als diese Species haben. Eher könnte man wegen der dicken Textur der Fieder diese Pflanze mit der *D. fascia* vereinigen, aber auch hier habe ich schon darauf hingewiesen, das *eine* Zusammenziehung der beiden Arten in eine Species vorläufig nicht geschehen kann. Umgekehrt, etwas mehr Wahrscheinlichkeit bietet die Vermuthung, dass unsere *D. dura* die unteren Fiedern von den fertilen Blättern der *Laccopteris Dunkeri* Schenk vorstellen dürfte, da diese Art in der Breite der Soren und dem Nervennetz der *D. dura* ziemlich ähnlich ist. (Schenk Fl. d. Wealdenform. Tb. XXIX 3, 4.) Die etwas wenig gekerbten oder seicht eingeschnittenen Stückchen der schmäleren und reifen Fiedern würden damit nicht im Wiederspruche stehen. Bei Lidic und Votrub kommt die echte Lacc. Dunkeri vor, obzwar nicht häufig, dagegen ist an den hiesigen andern Fundorten der Perucer Pflanzen, besonders bei *Vyšerovic* und *Peruc,* wo die echte Lacc. Dunkeri häufiger und in guten Exemplaren gefunden war, die Dr. dura bisjetzt nicht entdeckt worden. Deswegen muss ich also die beiden Pflanzen noch getrennt halten.

Die *Nathorstia angustifolia* Heer von Pattorfik, „Flora foss. arct. $VI/_1$ Nachtr. z. foss. Fl. Grönl.“ Tab I. fig. 1—6, gehört gewiss auch zu diesen Polypodieen und wird mit der D. dura und Laccopteris Dunkeri verwandt sein.

Ebenfalls dasjenige Stückchen Fieder, welches Heer in der Fl. foss. arctica III. Tab. XXVI Fig. 17 d p. 97 neben seiner Pecopteris bohemica Cda mit der Laccopteris und theilweise auch mit Matonidium vergleicht, gehört in diese Categorie der Polypodieen.

Aus diesen, hier angeführten Gründen konnte ich die *Drynaria dura* nicht mit den zwei vorhegehenden, umsoweniger aber mit der foldenden Art, der *Drynaria tumulosa,* vereinigen, denn diese hat den Rand immer deutlich und regelmässig, ziemlich tief gekerbt und zwischen den Nervenendigungen schön rundlich gezähnelt; nebst dem ist sie auch in der Hinsicht verschieden, dass bei ihr die Sori etwa

nur *ein Drittel* des Secundaernervenfeldes decken, wogegen bei der *D. dura* die Sori bei derselben Fiederbreite ein weit breiteres Feld einnehmen. Auch die Nervatur ist bei der *D. tumulosa* dichter und gewöhnlich ausserordentlich scharf ausgepraegt ohne eine erkennbare Hauptmaschenbildung.

In der Arbeit Debey's und Ettingshausen's: „*Die urweltlichen Acrobryen des Kreidegebirges von Aachen*“ wird ein Farn unter dem Namen *Monheimia polypodioides* eingehender besprochen und einige Exemplare von demselben Farn abgebildet, welcher zu den Polypodieen zu gehören scheint. Debey und Ettingshausen sagen l. c. pg 212: „Diese Nervation erinnert an die *Polypodiaceen* oder an ihre Vertreter unter den schleiertragenden Farnen an die *Aspidiaceen.* Mit keinen von beiden stimmen aber die Früchte überein.“

Darüber kann ich wohl nicht entscheiden, da ich die Originale nicht gesehen habe, das aber, was in dem Werke geboten wird, macht es sehr wahrscheinlich, dass hier eine Polypodiee mit am Grunde verbundenen Fiedern vorliegt. Ich habe die Pflanze an dieser Stelle erwähnt, da sie nach der Abbildung Tab. IV Fig. 1, 2 etwa in der Breite von Laccopteris-Fiedern vorkommen dürfte, denn es ist weder aus dem Texte noch aus den Abbildungen möglich zu enträthseln, was in natürlicher Grösse und was vergrössert dargestellt ist.

Inwieweit die *Carolopteris aquensis* Deb. et Ett. hier in Betracht kommen könnte, die die Autoren selbst l. c. p. 213. als mit der *Monheimia wahrscheinlich verwandt* annehmen, darüber kann ich mich aus demselben Grunde nicht äussern, allein auch diese Pflanze erinnert stark, durch die Lage und Form der Soren, an eine Polypodiee von dem Typus der Drynarien oder Pleopeltiden.

Drynaria tumulosa m.

Tab. I. Fig. 1, 1a, 2, 2a, 3, 4.

Vyšerovic. In dem schwarzgrauen Schieferthon, in einigen gut abgedrückten Bruchstücken.

Blatt wahrscheinlich gefiedert. Fertile Fiedern 5—14 *mm* breit linal-lanzettlich, vorn verschmälert, schön rundlich gekerbt von äusserst lederig festen Consistenz mit ziemlich starker Rippe und etwas feineren Secundaernerven, welche beinahe unter einem rechten Winkel entspringend in einen jeden Kerbzahn etwas schief concav-bogig auslaufen und unterwegs wieder sich regelmässig verzweigende und anastomosirende Gabeläste treiben, welche ein sehr zierliches, dichtes

und geschlossenes Maschenwerk aus kleinen, sechseckigen Felderchen zusammengesetzt, auf die Art der Lonchopteris rugosa der Steinkohle oder etwas ähnlich der L. recentior Schenk (Wealden tab. I f. 6.) bilden. In die Kerbzähne selbst gelangen weniger anastomosirende und mehr parallelverlaufende Gabelzweige und reichen bis in den Rand hinein, der durch die Endigungen der Gabeläste fein gezähnelt erscheint, und zwar so, dass die feinen, seicht rundlichen Zähne zwischen den Nervenendigungen sitzen. Evidente Hauptmaschen sind nicht zu finden, nur in der Nähe des Hauptnerven der ganzen Fieder zeigen sich die Tertiaernerven wie in eine längliche, etwas hervortretende Masche verbunden. Sori zwischen je zwei Secundaernerven einzeln sitzend, etwa $^1/_4$ bis $^1/_3$ des Feldes nahe, aber nicht unmittelbar, an der Hauptrippe bedeckend. Das Receptaculum befindet sich in der Mitte sternförmig geordneter Felderchen, welche den Sorus trichterförmig einfassen; zwischen ihm und dem Secundaernerven liegt noch eine Reihe Felderchen frei. Von der Hauptrippe ist der Sorus durch die längliche Masche und oft noch durch eine Reihe neben dem Aster liegenden Felderchen getrennt. Freie Nervchen habe ich nicht gesehen, vielleicht erscheinen sie, falls sie existiert haben, in dem chagrinartigen Netzgewebe zwischen den gehobenen Netzfelderchen sämmtlich wie geschlossen.

Dieser schöne Farn, von dem wir leider nur Fiedernbruchstücke haben, ist so gut erhalten, dass ich nicht die Mühe scheute hier das Nervennetz sammt den Soren in zwei Fällen zu vergrössern und getreu wiederzugeben, um die Beziehungen dieses Farnes zu den anderen, scheinbar verwandten Arten besser vor die Augen stellen zu können.

Es könnte der Verdacht entstehen, dass dieser Farn mit der Laccopteris Dunkeri oder mit der Drynaria dura zusammenfalle, allein, trotzdem diese Farne geviss verwandt sind, so kann ich sie vorderhand nicht zusammenziehen.

Unser Farn ist immer deutlich gekerbt und das Nervennetz ausserordentlich scharf und überall gleichmässig dick ausgepraegt. Die Soren sind auf der Oberseite immer auffallend kuppelartig gehoben und nehmen höchstens nur $^1/_3$ des ganzen Secundaerfeldes ein. Der Abdruck ist gewöhnlich wie bei der Laccopteris noch mit einer sehr dicken Kohlenkruste bedeckt.

Ob unsere Fiedern als Fiederchen aufzufassen sind, kann man vorläufig nicht sagen, jedenfalls liegen vor uns gewiss wenigstens Stücke von Fiedern vor.

Unsere Pflanze könnte vielleicht mit Heer's *Phegopteris Kornerupi*, *Fl. foss. arct.* VII. Theil, Tab. XLIX. Fig. 3 und den hier ähnlichen Arten wie mit der *Ph. Jörgenseni* Heer und der Ph. Grothiana Heer verwandt sein. Die Form der Fiederchen und die Stellung der Sori, welche Heer bei der ersteren Art zeichnet, sind ähnlich, allein die Nervatur entspricht wenig, nur etwas in den Hauptzügen derjenigen, die an unserer Pflanze ausserordentlich scharf hervortritt. Ueber die Verwandtschaft der erwähnten Pflanzen wird uns die Zukunft belehren.

Ich habe das Stück Tab. I Fig. 1 vergrössert und nach dem einen sehr gut erhaltenen Lappen die anderen ergänzt Fig. 1 a. Hier sehen wir die abgedrückte Unterseite der Fieder, also das Negativ der Unterseite gleichsam wie ein Bild der Oberseite der Fieder.

Am zweiten Stück Tab. I. Fig. 2 a, welches die Spitze einer Fieder (bezieh. eines Fiederchens) darstellt, sehen wir in dessen auch vorsichtig in allen Theilen durchgeführten und vergrösserten Abbildung wieder ein umgekehrtes Bild, also das Negativ der Oberseite gleichsam wie ein Bild der Unterseite der Fieder. Ein Stückchen Kohlenrinde auf der Stelle des 6. Sorus, von der Spitze an gerechnet, zeigt noch sehr gut das nabelförmig gehobene Receptaculum, also die wahre positive Fläche der Unterseite der Fieder.

Dass diese Pflanze auch zu dem *Drynaria*-Typus der Polypodieen gehört, ist nach dem, was wir schon bei den früher angeführten Arten gesagt haben, kaum zu bezweifeln.

Was nun die *Laccopteris Dunkeri* Schenk bei Velenovský: *„Die Farne der böhm. Kreidef.“* pg. 12. Fig. 6., 7 anbelangt, so hat Velenovský zu demselben Farn unsere *D. tumulosa* gezogen, wie das Stück Fig. 6 zeigt. Seit der Zeit aber haben wir noch bessere Exemplare erhalten, die ich jetzt abgebildet habe und auf welchen die Form und die Nervatur sehr gut erhalten ist.

Velenovský sagt l. c. p. 12.: „Auf den kleinen abgebrochenen Fiederchen, welche in den oben erwähnten Fundorten sehr häufig vorkommen, ist auch die feinere Nervatur erhalten, wie sie auch auf dem Vyšerovicer Exemplare Fig 6, und auf der Vergrösserung Fig. 7. dargestellt ist. Diese Fragmente erreichen eine ungleiche Grösse; das abgebildete gehört zu den breitesten Stücken, welche unsere Sammlung aufweist“.

Velenovský vergleicht dann die *L. Dunkeri* mit der Gattung *Gleichenia* und der Gattung *Cyathea*, kommt aber zu dem Schlusse, dass der Farn mit den genannten Gattungen in den Hauptmerkmalen nicht übereinstimmt, höchstens noch mehr zu der Cyathea ähnlich

ist, wo aber wieder die Nervation einen ganz verschiedenen Charakter hat.

Endlich vergleicht noch Velenovský seine Pflanze mit den Abbildungen von L. Dunkeri bei Schenk und bei Hosius und v. d. Mark und meint, dass diese drei Pflanzen derselben Art angehören müssen, da bei allen dieselbe Nervation und Fruchtbildung vorkommt, hebt aber gleich hervor, dass ihm die systematische Stellung der *Laccopteris Dunkeri* Schenk nicht richtig gedeutet zu sein scheint, — er sagt auch: „Ich habe bei unserer Pflanze niemals einige Spuren der grossen Sporangien gefunden". — und weiter sagt er: „Unsere Pflanze gehört also sehr wahrscheinlich in die Verwandtschaft der Gattung *Cyathea* und aus den fossilen Arten könnte die rhätische Gattung *Gutbiera* (Schimper, Paléont. végét.) ihr am nächsten stehen et c."

Ich will der Annahme Velenovský's, dass die beiden Pflanzen von Vyšerovic eine und dieselbe Art vorstellen, nicht entgegentreten — es kann sein, dass dies der Fall ist — allein, wenn die D. tumulosa zu der Laccopteris Dunkeri gehört, dann müssen auch die schmäleren Laccopterisfiedern schärfer gekerbt sein und alle die Stücke, die abgebildet wurden, müssen am Rande weit mehr eingerollt sein, als man angenommen hat; deswegen sitzt auch bei denselben der Sorus mehr in der Mitte des Secundaerfeldes. Dann kann aber die *Laccopteris Dunkeri* mit den vorhergehenden Arten nicht in Verbindung gezogen werden, denn die können dann zu dieser Art überhaupt nicht gehören, nicht einmal die *D. dura*.

Da man aber mit absoluter Bestimmtheit bisjetzt nicht sagen kann, dass unsere *D. tumulosa* mit der *L. Dunkeri* Schenk identisch ist, habe ich sie vorläufig getrennt.

Ich glaube, dass ich durch diese Studien an unseren Polypodieen, so wie sie gegeben sind, ihre Stellung zu den fossilen und den recenten Farnen hinreichend erläutert habe.

Gleicheniaceae.

Gleichenia votrubensis m.

Tab. II. Fig. 1, Textfigur 7, 7 a.

Votruby bei Schlan.

Gabeläste zweimal gefiedert. An etwa 2 *mm* starker Spindel stehen alternierende Fiedern, immer beinahe um die eigene Breite weit von einander getrennt, nur ganz wenig oberhalb der Basis

breiter erscheinend und weiter gegen die Spitze hin mit parallelen Rändern nur sehr langsam sich verschmälernd. Die alternierenden Fiederchen, 2 *mm* breit, 3 *mm* lang, sind tief, aber nicht bis an die

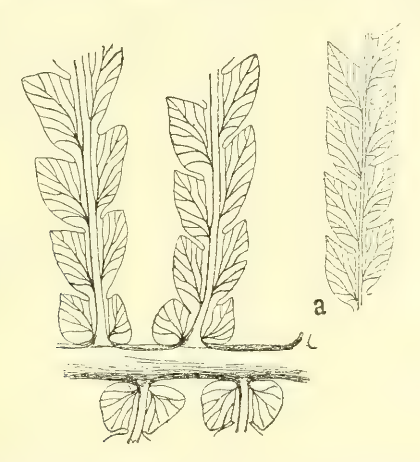


Fig. 7. *Gleichenia votrubensis* Bayer. Fiedernfragmente, Links Blattausschnitt mit einigen Fiedernbasen, etwa 3mal vergrössert. Fig. 7*a*. Blattausschnitt der Fiederspitze, etwa 3mal vergrössert. Von Votruby.

Spindel getrennt, an dieselbe mit der ganzen Breite befestigt, kurz, sehr stark nach vorne gerichtet und in eine scharfe Spitze auslaufend. Der untere Rand bildet eine sehr starke Bogenlinie, während der obere im seichten Bogen zur Bucht lauft. Die unteren Secundaernerven sind gegabelt und der von ihnen zu der Hauptspindel der Fieder naechstliegende lauft, dieser entlang, mit seinen Gabelspitzen gerade zum Ende der Bucht hin, ohne aber sich mit dem Hauptnerven des nächstoberen Fiederchens zu verbinden, (was ich an einigen recenten Gleicheniaceen z. B. an der Gl. rupestris Brown, gut verfolgen konnte, und was an der Nervatur der ganzen Segmente von Mert. dichotoma Wild. zur Maschenbildung führt und theils auch bei der Mert. nervosa Kaulf. zu sehen ist.)

Die untersten Fiederchen der Gl. votrubensis sind von allen dadurch verschiedenen, dass sie kürzer, unten abgerundet, wie öhrchenförmig sind, so dass die Spindel der Fieder, wie mit einer herzförmigen Basis, dicht auf die Hauptspindel gesetzt ist.

Dieser schöne Farn wurde unlängst von Votrub in einigen guten Exemplaren gebracht. An einigen Fiedern war auch die Nervatur sehr gut zu sehen. Ich habe sie in der Textfigur 7 vergrössert und so viel

als möglich naturgetreu wiedergegeben. Diese Fiedern stimmen mit einigen Gleichenienfiedern gut überein, und zwar haben die oberen Theile derselben Fig. 7 a viel Aehnlichkeit mit der G. *acutiloba* Heer, besonders mit den Abbildungen, die Heer in seiner Fl. foss. arct. III. Tab. XXVI Fig. 14 b geliefert hat, nicht aber mit Velenovský's G. acutiloba Heer, *Die Farne d. b. Kreidef.* Tab. 3. Fig. 8—10, welche weit kleinere und spitzigere Fiederchen als der Farn von Votrub traegt.

Heer sagt l. c., dass die Fiederchen bis auf den Grund getrennt sind, was ich bei unserer Pflanze nicht finde, denn die Fiederchen sind hier am Grunde wenig aber ganz deutlich verbunden. Bei der G. *gracilis* Heer l. c. Tab. X. Fig. 10, 11, wo die vergrösserten Fiederchen unserer Abbildung etwas verwandt erscheinen, war es mir auch nicht möglich eine Uebereinstimmung zu finden. Nach Heer sind die Fiederchen auch bis an den Grund getrennt und haben nebst dem noch einfache Secundaernerven.

Die unteren Theile der Fiedern der Pflanze von Votrub, aber auch die ganzen, überall gleich breiten und ziemlich langen Fiedern sind in ihrer Tracht der *Gleichenia comptoniaefolia* (Deb. et Ett.) Heer sehr ähnlich, siehe *Debey* et *Ettingsh.* *„Die urweltl. Acrobryen"* Tab. I. Fig. 1—3, allein diese Art hat, wenn auch etwas verwachsene, dennoch nicht so spitzige Fiederchen, wenigstens so weit man nach den Abbildungen der Autoren schliessen kann. Debey et Ett. sagen l. c. p. 187.: *pinnulis mediis ovato-acuminatis* und Heer l. c. p. 50 sagt: *„vorn ist das Fiederchen schwach zugespitzt."* In den Abbildungen Ettingshausen's „Die Kreideflora von Niederschoena in Sachsen" Tab. I. Fig. 1, 2, sind die Fiederchen ähnlich, aber etwas kürzer und mehr abstehend.

Ich wollte diesen Farn zuerst zu der G. *comptoniaefolia* stellen, wegen der Anordnung und Anheftung der sehr ähnlichen Fiedern an der Spindel, als ich aber einige Tage hindurch die verschiedenen Stücke und ihre vergrösserte Nervatur gezeichnet und mit den anderen, Perucer Gleicheniaceen und den nächst verwandten, schon beschriebenen Arten verglich und eingehender prüfte — kam ich zu dem Schlusse, dass es mir unmöglich ist die Pflanze irgend wohin zu den bekannten Arten einzureihen, höchstens noch zu der G. *acutiloba* Heer, und ich hätte dabei doch für die Pflanze von Votrub die Diagnose etwas ändern müssen. Deswegen ist es nothwendig diese Pflanze vorläufig separat zu stellen, bis es gelingen wird in der langen Reihe der sich oft widersprechenden Abbildungen und somit auch Beschreibungen der fossilen Gleicheniaceen irgendwelche Revision durchzu-

führen, denn die Erhaltungszustände und die oft nicht hinreichende bildliche Wiedergabe der Sache erschwert ungemein das Bestreben betreffs dieser oder jener Art einen klaren Ueberblick zu gewinnen.

An dem Tab. II Fig. 1 abgebildeten Exemplare habe ich auch etwas verwischte, dennoch aber gut erkennbare Fruchthäufchen beobachtet, deren Stellung mit derjenigen, die Debey et Ettingshausen l. c. Tab. I. Fig. a abgebildet haben, vollkommen übereinstimmt.

Gymnospermae.

Cycadaceae.

Dioonites cretosus (Reich sp.*) Schimp.*

(Pterophyllum cretosum Reich.*)*

Textfigur 8.

Hořic. Perucer Quadersandstein.

Blatt einmal gefiedert, mit festen, dicken 1·5 *cm* breiten, linealen, dicht nebeneinander stehenden, aber vollständig getrennten,



Fig. 8. *Dioonites cretosus* Reich sp. Blattbruchstück nach einem künstlichen Abdruck photographiert (Die Rhachis ist an dem Originale kaum zu sehen). Etwas verklein. beinahe in natürl. Grösse. — Von Hořic.

dicken Fiedern, welche an der kaum erkennbaren Rhachis mit der ganzen Breite sich berührend angeheftet und in unserem Falle beinahe gegenständig sind. Nerven dick, sehr markiert, einfach, mit den parallelen Rändern der Fieder parallel verlaufend, etwa 11—13 an der Zahl auf jeder Fieder.

Das schöne Bruchstück dieses Blattes wurde uns auf mein Ansuchen, nebst einigen anderen und interessanten Pflanzenabdrücken aus dem Quadersandstein von Hořic, von der Direction der k. k. Bildhauer- und Steinmetzer-Fachschule in Hořic und zwar von dem k. k. Director Herrn Wilhelm Dokoupil, Ritter des k. k. oesterr. Franz-Josef-Ordens etc. bereitwilligst geschenkt.

Der Abdruck stimmt mit demjenigen von *Niederschöna*, welchen Goeppert in seiner «*Flora des Quadersandsteins in Schlesien*» Nova Acta XXII. Bd. abgebildet und sehr gut geschildert hat, vollständig überein, nur sind die Fiedern an dem mir vorliegenden Exemplare nicht alternirend.

Es könnte sein, dass die zur Spitze des Blattes gut erkennbare Alternation der Segmente, wie sie z. B. Geinitz, „*Elbthalgebirge*“ I. Th. Tab. 66. Fig. 4. zeichnet, in der Mitte oder unten mehr ausgeglichen ist; dasselbe trifft bei einigen Pterophyllen zu, und es entspricht sowohl das Stück von Hořic aus Böhmen als auch dasjenige von Goeppert abgebildete aus dem Quader von Niederschöna einer etwas tieferen Partie des Blattes. Das hier abgebildete Blattfragment von Hořic hat besonders breite Fiedern, die noch etwas breiter erscheinen als an der Abbildung in Goeppert's „*Flora*“ zu sehen ist.

Podozamites latipennis Heer.

Tab. II. Fig. 3.

Klein Kuchelbad. Nicht häufig.

Blatt gefiedert, mit ziemlich dicker (etwa 5 *mm*) Rhachis und alternirenden 1·3 *cm* breiten, am Grunde wenig verschmälerten und ziemlich langen Fiedern. Nerven von der nur etwas verschmälerten Basis an (wahrscheinlich zweitheilig) parallel auslaufend, sehr fein und sehr genähert, auch weiter mit dem Rande fort parallel verlaufend, in jeder Fieder 23—31 an der Zahl.

Velenovský hat in seiner Arbeit: „*Die Gymnospermen der böhmischen Kreidef.*“ Tab. II. Fig. 6. pag. 10. nur ein Stückchen Fieder dieser Art von *Liebenau* beschrieben und abgebildet.

Vor einigen Jahren gelang es mir ein ziemlich gut erhaltenes Stück Blatt nebst einigen anderen winzigen Bruchstückchen bei Klein Kuchelbad zu finden. An diesem Abdrucke hängen noch die Fiedern an der Spindel. Da es das schönste Stück ist, das wir von dieser Art bisjetzt gefunden haben, welche durch die schönen, breiten Blätter gut charakterisiert ist, habe ich das Exemplar abgebildet und dieser Arbeit beigeschlossen. Die Zeichnung ist etwa um $1\frac{1}{3}$ grösser ausgefallen.

Die Pflanze entspricht vollkommen der in der *„Flora der Ataneschichten“* Fl. foss. arct. $VI/_2$ Tab. XIV. und XV. von Heer abgebildeten und pag. 42. beschriebenen Art, *Podozamites latipennis* Heer. Die Gabelung der hier feinen und sehr genäherten Nerven ist nicht gut erkennbar, lässt sich aber nach der etwas geringeren Zahl der Nerven an der verschmälerten Basis der Fiedern im Verhältnisse zu der grösseren Zahl der schön parallelen Nerven im weiteren Verlaufe derselben dennoch auch hier annehmen. In der Mitte der Fiedern betraegt die Zahl der Nerven 23—31, also noch mehr, als Heer angibt, trotzdem unsere Fiederblätter nicht so breit sind. Der Verlauf der Nerven, besonders am Rande der Fieder, stimmt auch mit demjenigen von Podozamites latipennis gut überein, nur stehen bei der Kuchelbader Pflanze die Fiedern etwas entfernter an der Rhachis, als es an den Abbildungen, die Heer geliefert hat, zu sehen ist.

Angiospermae.

Proteaceae.

Grevillea Dvořáki m.

Textfigur 9, 9 a, Tab. I. Fig. 15.

Votruby bei Schlan.

Klein-Kuchelbad bei Prag. Bräunlich grauer Thon.

Blätter etwa 6—7 *cm* lang, im Ganzen länglich-elliptisch, einfach gefiedert, fest lederig mit ziemlich dünner, aber tief abgedrückter Hauptrippe und ebensolchem 5 *mm* l. Blattstiele versehen. Fiedern breit lineal, ziemlich kurz, zur Spitze hin wenig verschmälert und schnell abgestumpft, zum Grunde hin wenig oder kaum verschmälert, frei oder, besonders die oberen, nur sehr schmal hinunterlaufend, regelmässig um ihre ganze Breite alternirend. Secundaerneven ziemlich fein, aber gut hervortretend, gewöhnlich zu 3 oder bis zu 5 in einen jeden Abschnitt, in der Weise wie bei der *Dryandra nervosa*, ein-

tretend, aber bis zur Spitze, vor der sie sich verbindend verfolgbar und von schief auslaufenden, beinahe gleich starken, Tertiaenerven reichlich verbunden, oder in die längsläufigen Verbindungen derselben hinüberlaufend und ein wenig geschlängelt ja sich verlierend, also

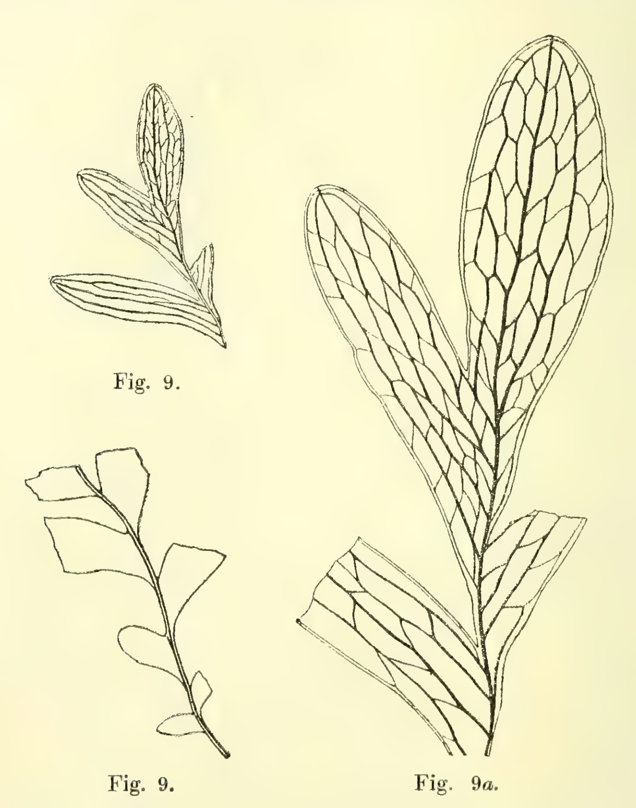


Fig. 9. Fig. 9. Fig. 9*a*.

Fig. 9. *Grevillea Dvořáki* Bayer. Blattspitze und Blattgrund in nat. Grösse. — Von Votruby. Fig. 9*a*. Dieselbe Blattspitze etwa 3mal vergrössert und an dem Endlappen etwas aufgerichtet, um die Nervatur anschaulicher zu machen.

etwa auf die Art, wie sich im ersten Falle die Seitennerven der ganzen Blätter von *Hakea dactylioides* Cav. oder im zweiten Falle die Nervatur der Abschnitte von *Lomatia ilicifolia* R. Brown verhalten.

Diese Pflanzenabdrücke weisen auf eine feste, lederartige Natur der Blätter hin. Die Nervatur ist auf der Blattspitze des Stückes von Votrub am besten erhalten (Textf. 9 a) und kann schon mit der Loupe leicht verfolgt werden, so dass man aus diesem Abdrucke ganz sicher an die Proteaceennatur aller dieser Ueberbleibsel schliessen

kann, da auch das Exemplar von Kuchelbad in den Hauptzügen dieselbe Nervatur erkennen lässt. Ich habe das Stück von Votrub noch mehr vergrössert und die Nervatur in der Fig. 9 a möglichst naturgetreu wiedergegeben.

Sowohl die Form des Blattes als auch die Nervatur der Fiedern entsprechen am besten der Form und der Nervatur, welche die Blätter der recenten Art *Grevillea heliosperma* R. Brown aus Neu-Holland charakterisiren, obzwar diese Pflanze, soweit ich sie vergleichen konnte, weniger getheilte d. h. in nicht so viele Fiedern aufgelöste und etwas grössere Blätter trägt. Hier fand ich aber unter allen den mir zu Gebote stehenden Proteaceen die grösste, specielle Uebereinstimmung.

Ich habe diese Pflanze auch mit den kleinen, dicken *Polypodiaceen,* wie *Polypodium thyssanolepis* A. Br., *P. Boryanum* Willd., *P. incanum* Willd., die oft *sehr ähnliche* Blattformen aufweisen, und ebenfalls mit *Heteroneuron alienum* Fée (Chrysodium Mett.) verglichen, fand aber, dass die Nervatur bei diesen Farnen einen ganz anderen Charakter hat und die Blatt-Rhachis weit feiner ist als bei unserer Pflanze, so dass man hier an eine Verwandtschaft der Abdrücke mit den betreffenden Farnkräutern nicht schliessen kann.

Wir haben hier wieder einen Beweis, dass die Proteaceen in der Kreideepoche ziemlich mannigfaltig und reichlich vertreten waren, besonders wie die Perucer Ablagerungen bei *Schlan* (Lidice-Votruby) zeigen, woher eben auch schon Velenovský in seiner sehr interessanten, böhmisch verfassten Arbeit: „*Květena českého cenomanu*", die uns auch sonst sehr viele neue Beiträge zur Kenntniss des böhmischen Cenomans geliefert hat, eine ganze Reihe von nicht zweifelhaften Proteaceenblättern beschrieben und abgebildet hat.

Da es mir eben durch die Stücke von Votruby, welche dort der Herr Lehrer Dvořák nebst vielen anderen Pflanzenabdrücken gesammelt hat, möglich war, die schon längst von mir bei Kuchelbad gefundenen, aber nicht so deutlich die Nervatur zeigenden Blattstücke zu enträthseln, stelle ich dieselben hier unter seinem Namen als eine neue, fossile *Grevillea-Art* auf.

Aristolochiaceae.

Aristolochia tecomaecarpa m.

Textfigur 10, 10*a*, Tab. I. Fig. 7, 8.

Vyšerovic. Zwei Exemplare.

Frucht scheinbar hülsenförmig, etwas gekrümmt, stumpf zugespitzt, im Ganzen gleich breit bleibend 1·3—1·5 *cm* dick, $5^1/_2$ *cm* lang,

in einen ziemlich dicken, 2—3 *mm* breiten und 1—1 5 *cm* langen Stiel kurz verschmälert, von unserem Standpunkte eine Kapsel darstellend, welche ein wenig gewölbt *der Länge nach* wulstig gefaltet und dadurch auch regelmässig gefurcht ist, so das, auf jedem Abdrucke entweder 4 oder 5 gut erkennbare, regelmässig neben einander liegende Wülste und ebensoviel Furchen sich zeigen. Nebstdem umrahmt den

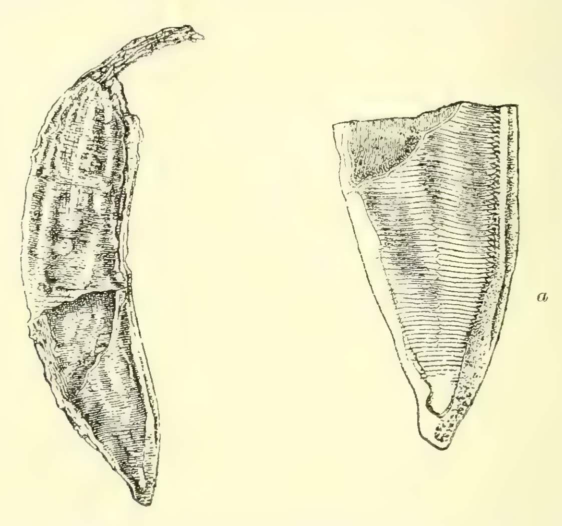


Fig. 10. *Aristolochia tecomaecarpa* Bayer. Frucht in natürl. Grösse. Von Vyšerovic. 10*a*. Die Spitze derselben 2mal vergrössert.

Fruchtabdruck zu beiden Seiten der etwas gewölbten Kapsel am Rande noch ein schmälerer und niedriger, aussen scharf begrenzter, bis zur Spitze hin reichender Saum.

Die ganze Frucht mit Ausnahme des Stieles und der niedrig leistenförmigen Berandug derselben, ist sehr fein quergestreift oder quergefurcht. Die sehr dünnen, seichten und gedrängten, zahlreichen Querfurchen kann man von oben bis beinahe zur Spitze der Frucht hin verfolgen.

Diese ziemlich gut erhaltenen zwei Früchte sind denjenigen von *Aristolochia* am meisten ähnlich. Es drängt sich die Frage auf, ob hier wirklich solche, oder *Leguminosenfrüchte,* wie sie z. B. *Cassia* und *Inga* haben, oder vielleicht *Bignonienfrüchte,* wie die *Campsis radicans* (L.) Seem. trägt, vorliegen. In dieser Hinsicht habe ich unsere Abdrücke lange geprüft, kann sie aber bisjetzt nur zu den *Aristolochiaceen* zählen, obzwar wir ausser den Früchten keinen

weiteren Beleg aufweisen können, um ihre Aristolochiaceennatur auch durch das Vorhandensein entsprechender Blätter oder gar Blüthen zu beweisen.

Bei Vyšerovic, wo die Früchte gefunden worden sind, gibt es zwar Blätter, die an die Blätter der Aristolochiaceen erinnern, allein die erheischen noch etwas weiterer Studien. Dagegen aus der Familie der *Leguminosae* und zwar aus der Abtheilung der *Caesalpinioideae* haben schon Saporta und Velenovský einige kaum zweifelhafte Blätter von *Hymenaea* und aus der Abtheilung der *Mimosoideae* Velenovský selbst weniger sichere Blätter von *Inga* aus Vyšerovic beschrieben und abgebildet. Vergl. Velenovský: „*Die Fl. d. böhm. Kreidef.*" (Beiträge zur Paleont. Österr.-Ungarns von Mojsisovic und Neumayr IV. 1). III. Th. p. 8, 9 und Saporta: „*Le monde des plantes*" p. 199. Fig. 2.

Ich habe zuerst auch selbst an die *Leguminosen*-Früchte gedacht und habe viele von ihnen mit unseren Abdrücken verglichen. Ich muss auch an dieser Stelle dem Herrn Prof. Dr. Johann Palacký meinen verbindlichsten Dank aussprechen, dass er es mir ermöglichte einige schöne Leguminosen-Früchte vom Auslande, die ich hier nicht bekommen konnte, näher beobachten zu dürfen.

In dem Herbarium des hiesigen Museums habe ich die noch nicht reifen Früchte von der *Inga sessilis* Mart. ein wenig ähnlich gefunden, obzwar sie nicht spitzig sind, sie sind aber sowohl an der Bauchnaht als auch am Rücken ähnlich leistenförmig berandet. Sehr ähnlich, besonders was die Form anbelangt, obzwar grösser sind die Hülsen von *Inga vera* Willd., ebenfalls die von *Inga Haustoni* DC. *Inga tetraphylla* v. M. hat keine Spitze und erinnert mehr an die Cassien-Früchte mit denen sie auch die gröbere Querstreifung gemein hat. —

Auch die Cassia- und Caesalpinia-Hülsen habe ich verglichen, kann aber nirgends, selbst bei etwas ähnlichen Früchten, so feine Querstreifen auf der Oberfläche entdecken, die bei den in Rede stehenden Abdrücken von Vyšerovic sehr charakteristisch erscheinen.

Diese feine Streifung habe ich nur bei den Aristolochien-Früchten gesehen und das besonders schön an der Frucht von der *Aristolochia brasiliensis* Mart., die durch ihre doppelwulstige Klappen an unsere Abbildungen erinnert, obzwar die äussere Ähnlichkeit der Frucht nicht in dem Maasse sich nähert wie es z. B. bei den Früchten von

der Tecoma radicans L. der Fall ist; daher habe ich auch so die Benennung gewählt.

Wir dürfen nicht übersehen, dass die beiden Früchte von Vyšerovic der Länge nach in einige ziemlich regelmässige Partien getheilt sind, wie wenn sie aus mehreren Klappen bestünden. Da die Frucht der *Aristolochiaceen* meistens aus 6 oder weniger Klappen besteht, die gewölbt sind und somit die Frucht etwas längsfaltig machen, scheinen diese Abdrücke einer Aristolochiaceenfrucht ziemlich verwandt zu sein, denn wir können an den beiden Abdrücken auf einer ihrer Seite etwa 4 längliche und besonders oben besser erkennbare Wülste sehen, die ganz gut zwei solchen doppelwulstigen Klappen entsprechen. Über dieselben ziehen sich durch die ganze Breite der Frucht jene feinen, parallelen Querstreifen, welche hie und da an den Theilungsrinnen der Klappen wie geknickt zahnförmig übereinandergreifen (siehe die vergr. Textfigur 10 a), wogegen sie knapp an dem seicht rinnenförmig abgedrückten Saume der Frucht gänzlich verschwinden oder nur ganz wenig bis in denselben hineingreifen. Das erkläre ich mir in der Weise, dass auf beiden Seiten der Frucht von den 2 nächsthinteren Klappen nur ein schmaler Streifen zu sehen ist, der langsam zusammengepresst länger in Bewegung war, so dass sich an ihm ein scharfer Abdruck der Streifung nicht erhalten konnte; denn man sieht an dieser Randrinne an einigen Stellen mit der Loupe schöne, feine und scharfe Punktierung, die sonst auf der Oberfläche der Frucht nicht zu sehen ist, und diese Erscheinung spricht eben auch für die Annahme, dass diese Randrinnen von den *von der Seite* abgedrückten Klappen herrühren. Vergl. die Textfigur 10 a.

Wenn man die Fig. 8. Tab. I. näher betrachtet, so sieht man, von links angefangen, zuerst die schmale niedrige Leiste oder seichte Rinne, dann 2 Doppelwülste und am rechten Rande etwa $^2/_3$ einer Doppelwulst, von der ein schmaler Streifen wieder an die niedrige Rinne der linken Seite erinnert. Beinahe in eben solcher Anordnung findet man die Sculptur auf der anderen, fast noch besser, aber nur von dieser Seite erhaltenen, leider etwas zerbrochenen Frucht, Tab. I. Fig. 7. Auch dieser Abdruck verträgt sich ganz gut mit der Vorstellung einer 6 klappigen Frucht der Aristolochiaceen.

Was die Narbe der abgefallenen Blüthentheile auf dem Scheitel der Frucht anbelangt, worauf Schenk in „Zittel's Handbuch der Palaeont." p. 706. so ein grosses Gewicht legt, kann ich bei unseren Abdrücken keinen sicheren Schluss fällen.

Aber noch ein Umstand ist hier zu erwägen, dass der Fruchtstiel bei dem Exemplare (Textfigur 10 a) an seiner Oberfläche etwa 4—5 gut erhaltene, wie spiralig angeordnete, ziemlich von einander entfernte, ganz kleine Narben trägt. Über die ist bisjetzt schwer zu entscheiden, was für eine Bedeutung sie haben können, ich werde aber noch weiter nachforschen, ob wir auch in dieser Hinsicht bezüglich der Früchte noch etwas mehr Licht erlangen könnten. Der Fruchtstiel der anderen Kapsel Tab. I. Fig. 7. hat keine solche Narben auf der Oberfläche, die nur etwas geschrumpft und 3mal quergetheilt ist, wie es an festeren Stiel- und auch Rinden-Abdrücken von Zweigen öfters vorkommt.

Ob in diesen Abdrücken vielleicht *Proteaceen-Früchte* vorliegen, darüber kann ich mich derzeit aus Mangel an Vergleichsmaterial nicht näher äussern.

Bignoniaceae.

Bignonia pulcherrima m.

Textfigur 11, 12. Tab. I. 9—14. Tab. II. 4—10.

Klein-Kuchelbad. Sehr häufig.

Votruby. Häufig.

Blätter unpaarig gefiedert, die drei obern Blättchen an langen, dünnen Stielen eine dreizählige Gruppe bildend mit gelenkartig verdickten Stielbasen. Der gemeinsame Blattstiel ebenfalls dünn und lang. Blättchen sehr polymorph, aber insgesammt verkehrt herzförmig oder verkehrt eiförmig bis elliptisch, oben immer ausgerandet mit immer abgerundeten Ecken und hie und da am Ende des Hauptnerven aus der Bucht hervortretender, kurzer Spitze der Hauptrippe, unten entweder kurz keilförmig zusammengezogen oder beinahe abgerundet, nie am Blattstiel hinunterlaufend.

Primaernerv fest, aber nicht dick. Secundaernerven zahlreich, nicht regelmässig wechselständig, weit feiner, entspringen in spitzen Winkeln aus der Hauptader und laufen beinahe gerade oder wenig bogig oder etwas gebrochen zum Rande hin, um sich vor demselben gabelig zu theilen. Die Gabeläste anastomosieren mit den Gabelästen der nächstliegenden unteren und oberen Seitennerven und am Rande stufenweise hinauflaufend bilden sie durch tertiaere Aeste quer verbundene Schlingenbogen. Zwischen je zwei Secundaernerven verlauft oft noch ein feinerer Mittelnerv eine Strecke weit, der etwas geschlängelt die schief verlaufenden, wenig feineren Tertiaernerven

auffängt, um sich weiter in den Schlingen der Gabeläste zu verlieren. Tertiaernerven zahlreich, länglich rhomboidische bis unregelmässige Netzfelderchen bildend.

Blattstiel dünn und lang, etwa $\frac{2}{3}$ der Länge des Hauptnerven messend.

Diese Pflanze habe ich in dem bräunlich grauen Thone von Kuchelbad sehr häufig gesammelt.



Fig. 11. *Bignonia pulcherrima* Ein unpaarig gefiedertes Blatt mit dreizähliger Spitze. Nat. Grösse. — Kuchelbad.

Die Blättchen dieser Pflanze sind den Blättern des *Liriodendron Meekii* Heer auffallend ähnlich, und es ist wohl möglich, dass die beiden Pflanzen identisch sind. Die Form der polymorphen Blattspreite, die Nervatur, die sehr langen und dünnen Stiele — alles stimmt sehr gut überein und ohne das Auffinden der dreizähligen, ja wie die Textfigur 11. zeigt, wahrscheinlich gefiederten Blätter, die zu unseren Blättern ohne jedes Bedenken zugezählt werden müssen, wäre es kaum möglich die beiden Pflanzen von einander zu trennen.

Bevor ich zu einem, soweit es in dem gegebenen Falle überhaupt möglich ist, fertigen Schlusse komme, muss ich einige hieher einfallenden Fragen erörtern, die nicht gleichgiltig sind.

Wenn wir die Reihe der Blättchen der Kuchelbader Pflanze mit den ähnlichsten in ganz andere Categorien der Pflanzen gestellten

Blättern bezieh. Blättchen der gleich alten oder verwandten Kreide-Ablagerungen anderer Länder vergleichen, so finden wir, dass *derselbe, auffallend übereinstimmende Typus* von Blättern in der Litteratur unter verschiedenen Namen beschrieben und abgebildet wird.

Erstens ist es nicht gleichgiltig, wen wir in der *Fl. fossilis arctica* nur die als *Liriodendron Meekii* Heer beschriebenen und abgebildeten Blätter in Betracht nehmen, denn, wie es mir scheint,

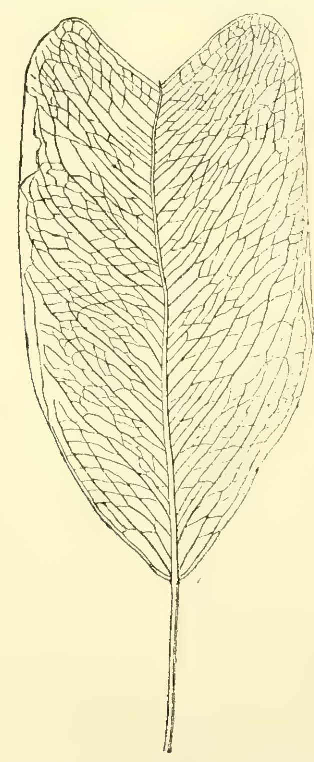


Fig. 12. *Bignonia pulcherrima* Bayer. Blättchen mit sehr schön erhaltener Nervatur. $1^1/_2$mal vergrössert. Es kommen aber Blättchen in der abgebildeten Grösse sehr häufig vor. — Der Blatstiel ist nicht vollständig erhalten, müsste wenigstens noch etwa 2 *cm* länger sein. — Kuchelbad.

hat schon Heer selbst, soweit ich den Abbildungen nach schliessen kann, einige von den Blättern, die wohl mit seinem Liriodendron Meekii identisch sein können, in ganz andere Pflanzenkategorien eingereiht.

Es ist nothwendig, dass wir eine Reihe von denselben Blättern mit in Betracht ziehen. Es sind:

1. Die Blätter von seinem *Ficus atavina Flora fossilis arctica* Bd VI.$_2$ Tab. XXII. Fig. 1 c (in Gemeinschaft mit Liriodendron-Blättern), ibid. Tab. XIX. Fig. 1 b (in Gemeinschaft mit einem Blatte von dem Populus Berggreni Heer).
2. Die Blätter von dem *Populus Berggreni* Heer, Fl. foss. arct. Bd. III. Tab. XXVI. Fig 17. zwei schief gegen einander stehende Blätter und auch Tab. XXIX. — weiter l. c. Bd. VI.$_2$ Tab. XVIII. Fig. 3, und Fig. 4. a, b (neben einem Liriodendron-Blatte), und Fig. 9 a und Tab. XL. Fig. 7 a (mit Colutea Langeana Heer) und besonders die drei Blätter, vielleicht auch das vierte Blatt Tab. XLI. Fig. 1. und Tab. XLII. Fig. 4 a.
3. Die Blätter von der *Colutea primordialis* Heer *ibid.* — Tab. XXVII. Fig. 7—11., Tab. XLIII. Fig. 7., 8. und das Blatt der Colutea Langeana Tab. XL. Fig. 7 b.
4. Das gestutzte Blatt von der *Dalbergia Rinkiana* Heer — ibid., Tab. XXVI. Fig. 3.
5. Das Blatt von der *Diospyros primaeva* Heer — ibid. Tab. XVIII. Fig. 11.
6. Ibid. Tab. XV. Fig. 8. der Phyllites longepetiolatus Heer, wahrscheinlich mit den dreizähligen Blättern von Kuchelbad übereinstimmend.
7. Die Blätter der *Magnolia alternans* l. c. Bd. III. Tab. XXXIII. Fig. 5., 6.
8. Die Blätter des *Leguminosites phaseolites* — ibid. Tab. XXXIV. Fig. 7—11.

Meiner Meinung nach sind diese Blätter nur Blätter von seinem *Liriodendron Meekii,* umsomehr, da den meisten und dieser Pflanze ähnlichsten Spreiten von ihnen die Spitzen fehlen, was hier eben auch nebst der Form und der Nervatur verdächtig ist.

Eine Anzahl anderer Blätter ist ebenfalls nennenswerth, obzwar hier die Aehnlichkeit nicht mehr so auffallend zu Tage tritt. Ich nenne z. B. das Blatt von *Ilex antiqua* l. c. Bd. VI./2. Tab. XXVII. Fig. 1. a, weiter das Blatt von *Populus hyperborea* Tab. XVII. Fig. 6., die Blätter von *Diospyros prodromus* l. c. B. III. Tab. XXXII. Fig. 3 + 7., Bd. VI./2. Tab. XXIII. Fig. 9—12., das Blatt von *Juglans arctica* Heer ibid. Tab. XLI. Fig. 4 c und die zwei Blätter Tab. XLIII. Fig. 3., das Blatt von *Laurus Hollae* Tab. XLIV. Fig. 5 b., das Blatt von *Populus Berggreni* Heer Tab. XLV. Fig. 12., da die Spitze beschädigt ist.

Ich habe zwar die Originale der Blätter zu dieser Arbeit Heer's nicht gesehen, allein ich glaube, dass mich die Form und die ohnedies nur wenig erhaltene Nervatur der angeführten Blätter zu dieser Annahme berechtigt.

Das Blatt, welches Lesquereux in seiner „*Cretaceous Flora*" Tab. XXVIII. Fig. 2. als Bumelia Marcouana (Heer) Lesqx anführt, gehört natürlich zu Heer's *Liriodendron Meekii*, nebst dem aber ist mir auch das Stück Blatt Fig. 9. verdächtig, das Lesqx.. zu der Gattung Ficus? bringt und welches eher der vorigen Species verwandt sein könnte, wofür schon die Form des Blattes spricht.

Heer selbst vermuthet l. c. Bd. $VI._2$ pag. 90., dass der *Lomatites Pseudo-Ilex* Ett. „*Die Kreideflora von Niederschoena*" pag. 225. zu seinem *Liriodendron* gehört; auch *Acer antiquum* Ett. l. c. Tab. III. Fig. 17. gehört nach Heer's Dafürhalten eher zu Liriodendron als zu Acer.

Engelhardt sagt, betreffs dieser Bemerkung Heer's in seiner Arbeit: „*Ueber die Kreidepfl. von Niederschöna*" (Isis, Abhandl. 1891.. pag. 100: „*Acer antiquum* Ett. (Kreidefl. v. Niederschoena S. 25. Tab. 3. Fig. 17.) halte ich dagegen mit Ettingshausen für das Blatt eines Acer, nicht für ein zu Liriodendron gehöriges. Der am Mittellappen befindliche scheinbare Nebenlappen ist nur durch Zerreisung des Blattes entstanden."

Ih halte wieder dafür, dass das Blatt von dem *Ficus bumelioides* Ettg. ibid. Tab. II. Fig. 6. und die Blätter des *Ficus Geinitzii* Ettg. Tab. II. Fig. 7., 9—11. mit den Blättern von Kuchelbad verwandt sind. Ettingshausen selbst sagt p. 251.: „Die nahe Verwandtschaft dieses Fossils (F. bumelioides) mit den beiden vorhergehenden Arten (Ficus Geinitzi Ett. und F. protogaea Ett.) ist nicht zu verkennen" und weiter: „Bei der Bestimmung dieses Blattfossils durfte auch die Aehnlichkeit desselben mit Blättern einiger *Sapotaceen*, namentlich von Bumelia — und Mimusops-Arten nicht unbeachtet bleiben, eine Anhnlichkeit, welche hauptsächlich durch die derbere Textur, die Keilform des Blattes und den an der ausgerandeten Spitze wenig verfeinert endigenden Primaernerv hervorgerufen wird". Wenn ich die schmalen Blätter von Kuchelbad, Textfigur 11. und Tab. II. Fig. 7. in Betracht nehme, so ist auch die *Palaeocassia lanceolata* Ettg. pg. 262. Tab. I. Fig. 8. Tab. III. Fig. 8. den Blättern von Kuchelbad etwas ähnlich.

Die Blätter der von Engelhardt beschriebenen *Sapotaceen*, „*Ueber Kreidepflanzen von Niederschöna*", Abhandl. der naturwiss. Ges. Isis in Dresden 1891 p. 98. und zwar der *Sapotacites Stelzneri*

Engelh. Tab. II. Fig. 12., *Mimusops ballotaeoides* Engelh. Tab. II. Fig. 13. und wahrscheinlich auch *Chrysophyllum Velenovskýi* Engelh. sind auch der Kuchelbader Pflanze verwandte Blättchenformen.

Aehnliche Reihe von äusserst verwandten Blättern finden wir auch in unseren böhmischen Ablagerungen (Perucer-Schichten: *Schlan*, *Lidic*), welche Velenovský in der „*Květena českého cenomanu*" pag. 25. unter dem Namen *Myrsinophyllum varians* n. sp. anführt, und wo die Nervatur mit der Nervatur der Kuchelbader Blättchen auffallend übereinstimmt, vergl. unsere Textfigur 12 und insbesondere das Blatt bei Velonovský l. c. Tab. IV. Fig. 9., welches durch seine Form an die Blättchen, die ich abgebildet habe, Tab. I. Fig. 14. und Tab. II. Fig. 4. 6. sehr erinnert. Ich habe von diesen Blättern auch in dem anderen, nächstgelegenen Fundorte bei Lidic, nämlich bei *Votruby*, eine Anzahl, *äusserst polymorphen* Charakters, beobachtet. Die ganze Tracht, Grösse und Nervatur dieser Blätter ist mit den Charakteren der Kuchelbader Blättchen auffallend übereinstimmend, leider fand ich hier nur lauter isolierte Blätter, so dass der specielle Zusammenhang der beiden Pflanzen derzeit noch nicht evident ist. Das einzige dreizählige Blatt, das ich von diesem Fundorte gesehen habe, erinnert aber durch die schmalen Blättchen und die sehr dichte Nervatur an die beschriebenen fossilen Cassia-Arten, weil auch bei demselben Blatte die Stielchen etwas kürzer sind, als bei den Kuchelbader Blättchen.

Ich habe zuerst, bevor es mir gelungen ist die dreizähligen Blätter in Kuchelbad zu entdecken, an eine Verwandtschaft der Blätter mit Leguminosenblättern gedacht. Ich habe viele von ihnen mit denselben verglichen, konnte aber, ausser der Nervatur, nicht viel Übereinstimmendes finden.

Nachdem ich nun seit längerer Zeit die Nervatur, Form, Textur und den *Erhaltungszustand* der Spreiten in denselben Thonschiefern verglichen hatte, indem ich selbst einige Jahre hindurch an Ort und Stelle das Material dazu wählte und sammelte, und dadurch die Möglichkeit erlangte selbst Blattfetzen von dieser Pflanze gut zu erkennen, kam ich später ganz entschieden zu der Erkenntniss, dass die dreigliederig gebauten, hier abgebildeten Exemplare, die ich nach langem Bemühen endlich auch daselbst auffand, sicher zu den massenhaft hier vorkommenden isolierten Blättern gehören und somit alle die scheinbaren Blätter nur Theilblättchen eines unpaarig *gefiederten* Blattes sind, wozu wieder unsere Figuren, Tab. II. Fig 4. und die Textfigur 11 einen beinahe sicheren Beleg bringen.

Velenovský hat schon in seiner „*Flora der böhm. Kreideform*" aus den Chlomeker-Schichten (Ober-Senon.) ein dreizähliges Blatt, unter dem Namen Bignonia silesiaca Vel. abgebildet und beschrieben l. c. IV. Th. Tab. VII. Fig. 1., 2., 5., 11., 15., welches an einem langen, gemeinsamen Stiele 3 ebenfalls lang-gestielte Blättchen traegt, denen aber leider die Spitzen fehlen. Velenovský vergleicht diesen Abdruck mit einer *Bignonia* — Art aus Brasilien und bildet ein Blatt der recenten Pflanze auch daselbst ab. Seine B. *silesiaca* ist wohl dieser und einigen anderen Arten ähnlich, was auch Schenk in Zittel's „Handb. d. Palaeontologie" II. Bd. pag. 780. zugibt. Auch das grössere von Velenovský abgebildete Blättchen Tab. VII. Fig. 5. scheint hinzugehören und ist eben für uns auch deswegen interessant, dass die Nervatur hier mit derjenigen der Kuchelbader Blättchen viel übereinstimmt und auch die Spitze des Blattes ein wenig ausgeschnitten ist. [Vergl. auch uns. Taf. I. Fig. 14. von Votrub].

Die Nervatur unserer Blätter ist wohl weit dichter, wozu gewiss die bessere Erhaltung der Abdrücke, die in feinem Thone abgedrückt sind, viel beitraegt, da auch die halblangen Zwischennerven unter den Secundaernerven an vielen Blättchen weit besser zu sehen sind; die schiefe Richtung dieser ist aber beinahe dieselbe, wie sie an den Chlomeker-Exemplaren vorkommt.

Deswegen habe ich schon bei der Bearbeitung des Chlomeker Materials die beiden Pflanzen verglichen und nachher selbst unter den Bignoniaceen nachgeforscht, ob nicht auch unsere Pflanze zu dieser Familie gehöre.

Bei der Prüfung der vegetativen Theile dieser Familie habe ich gefunden, dass bei der *Bignonia bahiensis* Presl. aus Brasilien, welche unpaarig gefiederte Blätter hat, die ganze Grösse und Form der oben regelmässig aber etwas weniger ausgeschnittenen Blättchen mit der Form und Grösse der Kuchelbader Blättchen am meisten übereinstimmt und auch die Richtung der Nervatur (etwas schiefer als bei B. pentaphylla Willd) sich derjenigen bei unserer Pflanze nähert, dagegen sind die Stielchen kurz und etwas verbreitert. In dieser Hinsicht, was die Stiele und Stielchen anbelangt, ist die *Bignonia leucoxylon* mit ihren 5 gliederigen in der oberen dreizähligen Gruppe sehr lang gestielten Blättchen der Kuchelbader Pflanze sehr ähnlich; weiter ebenfalls, wenn auch nicht in dem Maasse wie die Bignonia spec., die Velenovský anführt, doch auch etvas die *Bignonia chelonoides* L. und *Tecoma pentaphylla* DC.

Was die *Nervatur* anbelangt, fand ich von den wenigstens etwas näher verwandten Formen dich grösste Annäherung an diejenige bei unseren Blättern bei *Tecoma leucoxylon* Mart., *Bignonia bahiensis* Presl. *Bign. chelonoides* L., weniger bei *Tec. pentaphylla* DC. beinahe aber dieselbe Nervatur bei der *Bignonia radicans* L. (Campsis radicans Seem.), wo aber die gezähnten und kurzgestielten Blättchen wieder der Form nach gänzlich verschieden sind.

Bei dem Reichthum an Formen in dieser Familie wird es wohl möglich sein, einige vielleicht noch verwandtere Arten aufzufinden, die ich aber selbst nicht in der Lage war zu vergleichen.

Allein nicht nur die vegetativen Theile, sondern auch die Früchte und Samen habe ich in Betracht gezogen. Alle Stücke des Schieferthones von Kuchelbad wurden von mir mehreremal vorsichtig untersucht, ob ich irgendwelche Früchte beziehungsweise Samen fände, die mir über diese Pflanze einen Aufschluss geben könnten; und ich kann sagen, dass mir bei allen den hier in Hülle und Fülle vorkommenden Blättchen irgend ein der Liriodendronfrucht ähnliches Gebilde nie zu Gesicht kam. Verschiedene andere Abdrücke, die überhaupt für Fruchttheile und Samen gehalten werden können, müssen noch näher untersucht werden, um festzustellen, zu welchen Blättern sie in diesem Thone irgend welche Beziehung haben könnten. Ich werde auch nicht ermangeln ein andermal darüber das Wichtigste mitzutheilen.

So, wie ich unsere Pflanze beobachten und mit den recenten Pflanzen vergleichen konnte, muss ich sie vorläufig von dem Liriodendron Heer's getrennt halten. Es ist möglich, dass die beiden Pflanzen identisch sind, dann wird aber die Frage, zu welcher Categorie der Dicotylen sie gehören desto interessanter. Gehören die Blätter wirklich einer vorweltlichen Liriodendron-Art, was nicht unmöglich wäre, so sind sie von den Blättern des jetzt lebenden Tulpenbaums durch die Zusammensetzung aus mehreren Gliedern im Grunde verschieden.

Der Verlauf der Nervatur erinnert sehr an die Nervation der Magnolia alternans Heer und das Blatt von Kuchelbad, welches Velenovský in seiner Flora d. böhm. Kreidef. II. Th. Tab. VI. Fig. 5. zeichnet, gehört demselben Typus an, den unsere zwei Blättchen, ebenfalls von Kuchelbad, Tab. I. Fig. 10. darstellen, so dass ich geneigt wäre auch dieses Blatt, welches auch die Spitze entbehrt, als ein Theilblättchen unserer Pflanze beizureihen.

Ich habe auch der Leguminosen gedacht, die eine sehr ähnliche Nervatur und hie und da auch ähnliche Form der Spreitchen zeigen.

So sind z. B. die Blättchen vom *Pterocarpus Marsupium* Roxb., was ihre *Form* und die *Nervatur* anbelangt, den Kuchelbader Blättchen sogar *sehr ähnlich*, allein bei allen den ähnlichen Blättern der Leguminosen, die ich überhaupt vergleichen konnte, sind die Blättchenstiele, wenigstens die der seitlichen Blättchen, kurz und oft merklich verdickt.

Aus allem dem komme ich zu dem Schlusse, dass unsere Blätter, soweit wir sie kennen, in ihren Blättchen mit den ganzen Blättern des *Liriodendron Meekii* Heer sehr viel verwandt sind, so dass die beiden Pflanzen wahrscheinlich einer und derselben Pflanzenfamilie eingereiht werden müssen, dass aber diejenigen von Kuchelbad am ehesten noch zu den Bignoniaceen hingestellt werden könnten.

Incertae sedis.

Acrostichum tristaniaephyllum m.

Textfigur 13, 13 a.

Kuchelbad. Nur in einem einzigen Exemplare.

Röthlichgelber Thon.

Blätter wahrscheinlich gefiedert. Fiedern elliptisch lanzettlich, ganzrandig, unten keulig, kurz gestielt, oben wahrscheinlich kurz zugerundet, fest lederig mit einem dünnen, aber sehr gut ausgepraegten Hauptnerven und weit feineren, aber scharf gezeichneten, dicht stehenden Secundaernerven, welche anfangs sehr schief nach oben gerichtet, bald aber ausbiegend in weit stumpferen Winkeln und regelmässigen, nicht grossen Abständen, gegen den Rand hin und ziemlich parallel oder ganz wenig gebrochen bis in einen feinen Saumnerven hinein-laufen und untereinander durch nicht zahlreiche, schief auslaufende, oft anastomosierende Tertiaerzweige hie und da verbunden, beziehungsweise gabelig gespalten sind.

Diese schöne Pflanze ist für unsere Kreideformation eine Neuigkeit, die ich nur in dem abgebildeten Exemplare und seinem Gegenabdruck bei *Kuchelbad* in der tieferen Lage (röthlich-gelber Thon) gefunden habe.

Bei oberflächlicher Betrachtung möchte man diesen Abdruck für die *Sagenopteris variabilis* Vel. halten, allein bei näherer Prüfung der beiden Abdrücke ist schon die Form der Blättchen auffallend, umsomehr dann die hie und da noch sehr gut erhaltene Nervatur, welche von derjenigen der Sagenopteris variabilis wie oben angedeutet

sehr verschieden ist. Die ganz nahe am Rande und mit diesem ganz parallel verlaufende Nervenlinie ist bei unserer Pflanze gut erhalten und somit wichtig, so dass ich, trotzdem wir keine fertilen Blätter nebenbei haben, dafür halte, dass dieser Abdruck von einem Acrostichum aus der Verwandtschaft der *Olfersia* herrührt, umsomehr, weil an dem hier abgebildeten Exemplare zwei alternirend liegende

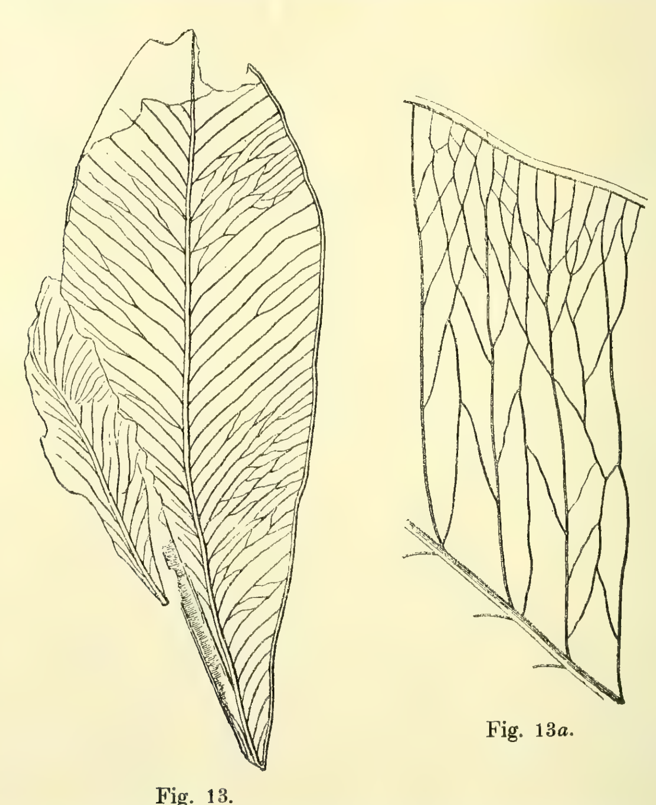


Fig. 13a.

Fig. 13.

Fig. 13. *Acrostichum tristaniaephyllum* Bayer. Zwei Blättchen. Natürl. Grösse. — Von Kuchelbad. Fig. 13*a*. Blattausschnitt, 4mal vergröss.

Blättchen von einer gut zu erkennender *geraden* Rhachis getrennt sind, woraus man an ein grosses, einfach gefiedertes Blatt schliessen kann. —

Die ähnlichsten Fiedern fand ich bei der recenter *Olfersia macrophylla* Presl und zwar bei der Spitze des Wedels, besonders in Bezug auf die Form der Fiedernbasis und bei der nächstverwandten *O. corcovadensis* Raddi, die mit unserer Pflanze ziemlich ähnlich ist,

wenn auch die Nervatur bei dieser und den verwandten Arten keine oder sehr wenige, schiefe Tertiaerzweige aufweist. Dagegen fand ich bei andern Acrostichaceen wie zum B. bei dem aus Peru stammenden Acrostichum pachyphyllum Kunze beinahe dasselbe Nervennetz wie bei der Kuchelbader Pflanze, denn in beiden Fällen ist oft zu sehen, dass die Tertiaerzweige in derselben sehr schiefen Richtung bis 2 Secundaerfelder durchkreuzen, wie wenn derselbe Nerv etwas gebrochen hinüberlaufen würde, so dass Anastomosen wirklich vorhanden sind. Vergl. die Textf. 13 a.

Da die Fiedern an dem Kuchelbader Abdrucke schief nach oben gerichtet sind und der innere Rand der rechten Fieder unten wie zerdrückt in dem Thone tiefer liegt und gegen den kurzen Stiel hin erst wieder in das Niveau der *geraden* Hauptspindel, welche die beiden Fiedern trennt, hinaufkommt, schliesse ich, dass hier ein oberes Stück Blatt einer gefiederten Acrostichacee vorliegt, wo noch 2 Fiedern an der *auffallend geraden* Rhachis hängen und die grössere von den Fiedern mit ihrem inneren Rande unter die Rhachis gequetscht und dadurch an dieser Stelle etwas tiefer abgedrückt ist, als an der Basis, die schon wieder mit der Spindel in derselben Höhe steht. Da die Ungleichseitigkeit des untern Theiles der Fiedern bei Olfersia, z. B. gegen die Spitze des ganzen Blattes hin, weniger auffallend ist, als bei den tiefer stehenden Fiedern, so ist eben möglich, dass in unserem Falle wirklich ein Stück der oberen Partie eines solchen Blattes vorliegt. Ich habe auch bei einem theilweise fertilen Blatte dasselbe Bild gesehen, wo die Form der Fiedern und die Richtung der Nerven dieselbe war, wie sie an unserem Exemplare gegeben ist. Es ist auch möglich, dass hier nur einfache Blätter vorliegen (dafür spricht aber das kurz gestielte linke Blatt nicht) und die vermeintliche Rhachis den Blattstiel eines dritten, nicht mehr erhaltenen Blattes darstellt.

Ettingshausen hat in seinen *„Beitg. z. Kenntn. der Kreideflora Australiens* (Denkschr. d. k. A. d. Wiss. in Wien Bd. LXII.) pag. 10. Tab. I. Fig. 1. ein Wedelbruchstück abgebildet und als *Acrostichum primordiale* beschrieben, indem er dasselbe besonders mit dem recenten *A. rubicundum* in Vergleich zieht, wegen der einander genäherten Secundaernerven, die unter sehr spitzen Winkeln entspringen, um dann mit ihren Aesten und Aestchen in starkem Bogen gegen den Rand hin zu divergiren, in welchen sie einlaufen. Diese Pflanze ist von der Kuchelbader verschieden.

Von den schon beschriebenen, ähnlichen Blattabdrücken der Kreide und anderer Formationen ist unsere Pflanze wenig, dennoch aber der Gattung *Glossopteris* noch am ehesten verwandt, insbesondere was die Richtung der Nervatur betrifft, allein bei der Glossopteris finden wir keinen evidenten *Marginalnerven* wie bei der Kuchelbader Pflanze.

Trautschold beschreibt in seiner Arbeit: „*Der Klin-sche Sandstein*" l. c. pag. 221. unter dem Namen *Glossopteris solitaria* n. sp. Tab. XIX. Fig. 1. einen etwas ähnlichen Abdruck, indem er darauf hinweist, dass die Anastomosen der Nerven, die der Zeichner nicht wiedergegeben hat, im untern Theile der Blattes auf dem Original zu sehen sind. Nach dem Gegebenen ist aber dennoch schwer zu schliessen, was vorliegt.

Was nun den Kuchelbader Abdruck anbelangt, so erinnert derselbe in mancher Hinsicht, ja in der vorsichtig durchgeführten Abbildung vielleicht das grössere Blatt auf den ersten Blick an die kürzeren Blätter von *Eucalyptus Geinitzi* Heer., wie ein solches Blatt z. B. Velenovský: „Fl. d. böhm. Kreideform." IV. Th. Tab. II. Fig. 2, 5 und Schenk in dem „Handbuch d. Palaeont." pg. 638. darstellen. Allein mit dieser Pflanze kann unser Abdruck *nicht confundiert* werden. Obzwar mir dieser Abdruck seiner ganzen Tracht nach eher zu einem Farnkraut als zu einer Myrtacee gehörig erscheint, so will ich zugeben, dass es mit manchem Myrtaceen viel Aehnlichkeit hat, dann aber weit mehr mit der recenten *Tristania obovata* R. Br., deren Blätter gerade so gross und stumpf spitzig und auch mit einem feinern Hauptnerven verschen sind, als mit dem *E. Geinitzi.* Die Nervatur ist auch ähnlich, nur ist sie bei der Tristania nicht so dicht, wenn wir auch die weniger hervortretenden Secundaernerven, die noch zwischen zwei gut erkenbaren Secundaernerven zu bemerken sind, in Betracht nehmen. Der Marginalnerv ist bei der Tristania auch ziemlich nahe zum Rande hin verschoben, was nicht überall bei den ähnlichen Myrtaceen der Fall ist, dennoch ist aber dieser Marginalnerv hier nicht so nahe am Rande und mit diesem so *gleichmässig parallel* verlaufend, wie es bei der Pflanze von Kuchelbad der Fall ist, die durch dieses Criterium weit mehr an *Olfersia* erinnert. Schenk hat sich selbst l. c. pag. 636. folgendermassen geäussert: „Hinsichtlich des Leitbündelverlaufes sei hervorgehoben, dass weder die Familie noch eine ihrer Gattungen einen solchen besitzt, an welchem Myrtaceenblätter als solche zu erkennen wären etc."

Eucalyptus Geinitzi und die nächstverwandten Arten sind

besonders auch schon dadurch verschieden, dass sich der überhaupt ziemlich dicke Hanptnerv bei ihnen nach unten noch weit mehr verdickt und mit dem feinen Hauptnerven der vorliegenden fossilen Pflanze gar nicht verglichen werden kann; ebenfalls der Blattstiel ist beim Eucalyptus weit länger und breiter als hier. Obzwar ich einige Eucalyptusblätter auch in diesem Thone abgedrückt gesehen habe (die Kuchelbader sind alle weit schmäler und kürzer als die bei Vyšerovic gefundenen), so konnte ich dennoch bei unserer Pflanze eine Zusammengehörigkeit mit denselben in gar keinem Falle constatieren.

Eine ähnliche Pflanze habe ich bis jetzt in der ganzen Kreideformation Böhmens noch nicht gesehen, und gleich der erste Eindruck, als ich den Abdruck erblickte, war der eines *Farnblattes.* Deswegen habe ich auch dieser Pflanze etwas mehr Aufmerksamkeit geschenkt.

Wenn es eine Dicotyle wäre, so könnte das nur ein zur Tristania etwas verwandtes Blatt sein. Mit den ähnlichen Proteaceen, die auch an die Blätter von Eucalyptus Geinitzi erinnern, wie z. B. die schöne *Grevillea Goodi* aus Neu-Holland, ist unsere Pflanze gewiss nicht verwandt.

Gymnogramme bohemica m.

Textfigur 14, 14a. Tab. II. Fig. 2.

Votruby. Nicht häufig.

Blätter wenigstens doppelt gefiedert, Fiedern verlängert, alternirend, fast wagerecht abstehend, Fiederchen deltoid, 2 *cm* lang, wagerecht abstehend, mit wellenförmig hin- und hergebogener Mittelrippe, gelappt mit stumpfen oval-dreieckigen alternirenden Segmenten oder kaum eingeschnitten. Nerven fächerig, wiederholt spitzwinkelig-gabeltheilig mit convexbogigen beinahe parallel verlaufenden, stumpf am Rande *zwischen* kleinen, niedrig stumpfen Zähnchen endigenden Zweigen, die oft aus der convexen in eine concave Biegung übergehen.

Dieser Farn wurde bisher nur bei Votruby gefunden und zwar in den abgebildeten und noch einigen unscheinbaren Stückchen. Die Nervatur ist *sehr gut* erhalten, so dass ich sie ganz richtig wiedergeben konnte. Die Endzweige der Nerven sind ziemlich dick, Textfigur 14a, und die Hauptrippe der Fiederchen regelmässig wellenförmig geschlängelt. Die Fiederchen sind entweder länglich rhombisch und kaum eingeschnitten Tab. II. Fig. 2 oder deltoid und stumpf gelappt. Die Lappen sind am Rande niedrig rundlich gezähnelt und bergen *zwischen* den Zähnen die stumpfen Nervenendigungen.

Dieser Farn erinnert an die Tribus *Grammitaceae* insbesondere an die Abtheilung *Ceropteris* Link. Heer hat schon bei der ähnlichen *Sphenopteris (Gymnogramme) Blomstrandi* Heer aus der Kingsbai „*Miocene Fl. von Spitzbergen*“ Tab. XXIX., Fig. 1—5, 9, auf die Aehnlichkeit dieser Species mit der *Gymnogramme calomelanos* (L.) Kaulf. hingewiesen.

Unter den verwandten Arten findet man wirklich manche Fiederchen, die denjenigen von Votruby ähnlich sind. Die Nervatur stimmt jedenfalls noch am besten mit der Nervatur einer *Gymnogramme* überein.

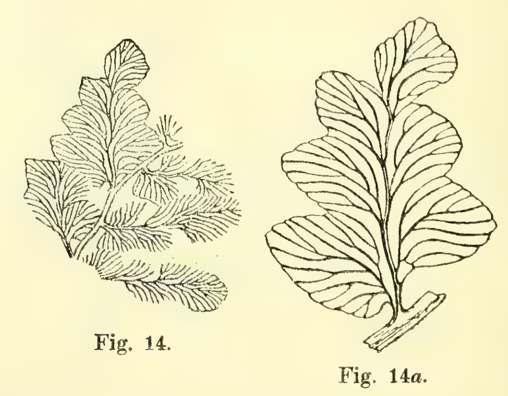


Fig. 14. Fig. 14*a*.

Fig. 14. *Gymnogramme bohemica* Bayer. Fiederfragment in nat. Grösse. — Von Votruby. Fig. 14*a*. Fiederchen desselben 2mal vergrössert.

Man findet aber auch bei den *Pterideen,* ebenfalls bei *Osmunda* und selbst bei *Lygodium* einen etwas ähnlichen Nervenverlauf und etwas ähnliche Fiederformen.

Was die Pterideen anbelangt, so habe ich bei der *Histiopteris incisa* J. Sm. an einem sterilen Wedel grössere, aber auffallend ähnliche Form der Fiederchen gesehen, und zwar mit einer sehr losen Nervatur mit wenigen Anastomosen. Bei der Pflanze von Votruby habe ich aber keine Anastomosen der Nerven constatieren können. Aehnlichen Aufbau der Fiederchen trägt die nahe Abtheilung *Paesia* St. Hil. — *Adianthum* hat eine verkehrt bogige Nervatur im Vergleiche zu der Nervatur des in Rede stehenden Farnes. *Lygodium* unterscheidet sich merklich dadurch, dass die Nervenendigungen *in die Zähnchen* der Lappen hineinlaufen.

Unsere und auch Heer's Pflanze erinnert auch an Debey's und Ettingshausen's *Pteridoleimma Serresi:* „Die urweltl. Acrobryen von Aachen“ Tab. VI., Fig. 13, 18, 19, pag. 229. Obzwar diese Art mit

unserem Abdrucke nicht gänzlich übereinstimmt, so kann man dennoch nicht in Abrede stellen, dass hier wirklich ein sehr verwandter Farn vorliegt. Man kann aber aus diesen Stückchen nicht die absolute Species-Gleichheit errathen, denn der Rand mit seinen Zähnchen ist dort nicht gut erhalten und auch nicht eingehender besprochen. Die Art der Nervatur scheint sehr ähnlich zu sein, insbesondere mit Rücksicht auf die Worte der beiden Verfasser p. 230: „—und vor allem sind die Endbiegungen der Secundärnerven mit ihrer concaven Seite (nervi secundarii inflexi) gegen die Spitze der Hauptfieder gerichtet“ allein weiter wird gesagt pag. 231 „dass die Fiederlappen zu je zwei so nahe rücken, dass sie fast gegenständig werden“ in dieser Hinsicht wären die beiden Pflanzen auch verschieden.

Auch das Stück Tab. IV. Fig. 28 ibid. von der *Raphelia neuropteroides* Deb. et Ett aus derselben Ablagerung ist der Pflanze von Votruby etwas ähnlich und die Beschreibung und Vergleichung des Fossils mit Gymnogramme, Osmunda und selbst Lygodium, weist auch darauf hin, dass hier eine sehr verwandte Pflanze vorliegt, deren Bruchstücke aber etwas mannigfaltig sind und somit von der Tracht unserer Bruchstücke abweichen und in diesem Falle also ebenfalls keine sichere Bestimmung bieten.

Nach allen den Stücken, welche ich gesehen habe, leider nicht mehr abbilden konnte, ist zu sehen, dass die Fiederchen des Farnes aus der dreieckigen Form in eine länglich ovale und weniger oder gar nicht eingeschnittene übergehen können. Tab. II., Fig. 2.

Ob die *Pecopteris lobifolia* Corda in Reuss: „Versteinerungen der böhm. Kreideform.“, pag. 95, Tab. 49, Fig. 4, 5 (siehe auch Geinitz pag. 268, Ettingshausen pag. 11 und Engelhardt pag. 87. Kreidefl. v. Niederschoena) mit unserem Fossil verwandt sein könnte, ist derzeit nicht möglich zu entscheiden.

Carpolithes vyšerovicensis m.

Textfigur 15.

Vyšerovic. In dem schwarzgrauen Schieferthone. Drei Exemplare.

Das Gebilde, bei Lebzeiten wahrscheinlich kugelig und unten etwas abgeplattet, ist kreisförmig platt abgedrückt, an einer Seite gestutzt mit ein wenig gewölbter Mitte und etwas flacherem, beiläufig 2 *mm* breitem, aber nicht ganz scharf abgesetztem Saume. Die ganze Oberfläche ist bis in den Saum und zum Rande hin ziemlich regelmässig höckerig mit einer sehr gut erkennbaren, dicken, achsen-

artig durchpressten Spindel, die von der Mitte der abgestutzten unteren Partie in sanftem Bogen in dem Gebilde hinauflaufend mit ihrem breiteren Ende schief nach rechts eingekeilt ist, wodurch sie an eine dicke Radicula erinnert und der ganze Abdruck einem gekrümmten, aus einer campylotropen Samenanlage entstandenen Samen nicht unähnlich erscheint.

Dieser vermeintliche Same ist schön abgedrückt, und deswegen habe ich ihn auch hier so viel als möglich correct abgebildet und beschrieben, so wie er sich praesentiert.

Es gelang mir bis jetzt nicht zu entscheiden, ob hier ein Same oder ein anderes Gebilde vorliegt; trotzdem muss ich dennoch auf diesen Fund hier aufmerksam machen, da es möglich ist, dass dieser Abdruck nur ein abgefallenes und der Früchte schon entbehrendes, längst ausgereiftes und grosses Köpfchen von einer Platanusart ist, worauf



Fig. 15. *Carpolithes vyšerovicensis* Bayer. Natürl. Grösse. — Von Vyšerovic.

die überall ziemlich regelmässig aneinandergereihten Höckerchen hinweisen würden, und die vermeintliche Radicula uns alsdann die eigentliche, dicke (Spindel) Achse der von der Seite plattgedrückten Sammelfrucht vorstellen würde.

Diese meine Annahme wurde noch mehr bekräftigt, als wir unlängst eine grössere Ausbeute von schönen Platanus-Inflorescenzen in Vyšerovic gemacht haben.

Alle die bisher aufgefundenen und die auch neulich entdeckten Platanenköpfchen von Vyšerovic sind aber in ihren Abdrücken, da sie fast immer noch ihre strahlenförmig angeordneten Caryopsen tragen, diesem Abdrucke gar nicht ähnlich. Nur auf einer einzigen von diesen Platten aus Vyšerovic, fand ich einen einzigen, wieder isolierten Abdruck, der dem abgebildeten beinahe vollständig gleichkommt.

Es ist möglich, dass meine Vermuthung nicht unrichtig ist, denn in dem Falle, wo die Platanus-Sammelfrüchte noch mit ihren Carpellen versehen in den Thonschlamm gerathen sind, wäre es erklärlich, dass sich die eigentliche Köpfenspindel, da sie von den Früchtchen überall bedeckt und also abgeschlossen ist, nicht abdrücken

konnte und somit verwest oder verkohlt und zerdrückt nur als Kohlenpulver in der Mitte formlos erhalten blieb, wie ich es auch beinahe immer vorfand und wie es auch an den Abbildungen solcher Früchte zu sehen ist.

Im umgekehrten Falle aber, wo die Köpfchenspindel schon vollständig kahl ist, lieferte nur sie allein einen Abdruck, der dem vorliegenden sehr gut entspricht, wenn wir uns vorstellen, dass durch die Zusammenpressung der Wände die Stränge der Spindel separat zum Vorschein kamen. Wenn man ein solches Köpfchen einer recenten Platanusart spaltet, so stimmen die sich etwas verbreiternden und oft auch etwas schief verlaufenden Stränge der Achse in der Mitte des kugeligen, inneren Körpers des Fruchtbodens mit dieser Vorstellung gut überein und ebenfalls die Oberfläche der ganzen kugeligen Spindel, deren Felderchen, hier etwas vertieft, im Abdrucke gewölbt sein müssen.

Man findet die mit den Caryopsen noch versehenen Sammelfrüchte beinahe immer noch an der Hauptachse angewachsen, also gesellig vor, dagegen in dem zweiten Falle ist es erklärlich, dass sich die Spindel der Sammelfrucht von der schon gewöhnlich dann zerfetzten Hauptachse der Inflorescenz leichter trennen und somit einzeln abdrücken konnte, wie wir es eben in den 2 Fällen haben.

Die Früchte eigentlich die Fruchtknöpfe einiger *Sapindaceen*, wie z. B. diejenigen von *Litschi chinensis* Sonn. und vielleicht auch von *Euphoria* Commers ed. Juss. und *Xerospermum* Bl., könnten hier wohl auch wegen der rindiglederigen, mit Emergenzen besetzten Fruchtschale zum Vergleich herangezogen werden. Das keilförmige Gebilde in unserem Abdrucke müsste dann entweder mit dem ganzen, zusammengeschrumpften, vielleicht unreifen Samen oder noch eher mit der zwischen den geschrumpften Keimblättern mit Thon ausgefüllten Lücke verglichen werden, denn an dem scheinbar beinahe gleich aussehenden Gegenabdrucke tritt das keilförmige Gebilde sehr wenig hervor, da sich auch über demselben die Emergenzen ausbreiten. An diesem Gegenabdrucke sind die Emergenzen ganz ähnlich geformt, wie die Erhabenheiten an dem abgebildeten Abdrucke, woraus zu schliessen ist, dass die *beiden* Abdrücke von der *Oberfläche* der zusammengepressten Frucht herrühren, die wahrscheinlich nach Art des *Xerospermum muricam* Radk. ausgebildete Emergenzen trug, so dass die etwas unregelmässig scholligen Felderchen an unseren beiden Abdrücken von den concaven Zwischenräumen, welche bei der genannten

Pflanze die pyramidenförmigen und von den Seiten zusammengedrückten Erhabenheiten von einander trennen, herrühren dürften.

Ich wil nur noch darauf hinweisen, dass unsere zwei Abdrücke an die weit kleineren Samen von der Microzamia gibba Corda etwas erinnern, deren höckerige, innere Abgüsse der Steinkerne den unseren (ausgenommen die Radicula) nicht unähnlich sind. Noch mehr könnten einige, höckerige Samen von der Krannera mirabilis Cda, die aber wieder mehrmals grösser sind, mit dem vermeintlichen Samen verglichen werden. Allein, da die Samenanlagen der Cycadeen durchwegs *atrop* oder *orthotrop* sind, ist an irgend eine Verwandschaft, selbst mit den genannten, die der Orthotropie nicht wiedersprechen, kaum zu denken.

Ich halte diese Auseinandersetzung der Dinge nicht für unnütz, da man dadurch anderwärts bei einem ähnlichen Funde nach Erwägung der angeführten und der dort bestehenden Umstände über diesen Gegenstand vielleicht ein durchaus weit mehr sicheres Urtheil zu fällen im Stande wäre, als hätte ich diesen sehr gut erhaltenen Abdruck überhaupt unberücksichtigt liegen lassen.

Erklärung der Abbildungen.

Tab. I.

Fig. 1. *Drynaria tumulosa* Bayer. Blattfiederfragment, Abdruck der Unterseite. Natürliche Grösse. — Von Vyšerovic.

Fig. 1a. Ein Theil desselben Fragmentes 6-mal vergrössert und ein wenig ergänzt.

Fig. 2. *Drynaria tumulosa* Bayer. Fiederspitze in natürlicher Grösse, Abdruck der Oberseite. — Von Vyšerovic.

Fig. 2a. Ein Theil derselben Fiederspitze 6-mal vergrössert.

Fig. 3. *Drynaria tumulosa* Bayer. Fiederfragment, das breiteste von Vyšerovic. Natürl. Grösse.

Fig. 4. *Drynaria tumulosa* Bayer. Fiederfragment in natürlicher Grösse. — Von Lidic bei Schlan.

Fig. 5. *Drynaria astrostigmosa* Bayer. Das breiteste Fiederfragment von Votruby, mit Sorusspuren, natürliche Grösse.

Fig. 6. *Drynaria astrostigmosa* Bayer. Basis eines Fiederfragmentes ohne Sorusspuren. Nat. Grösse. — Von Votruby bei Schlan

Fig. 7. *Aristolochia tecomaecarpa* Bayer. Frucht in natürlicher Grösse. — Von Vyšerovic.

Fig. 8. *Aristolochia tecomaecarpa* Bayer. Frucht in natürlicher Grösse. Von Vyšerovic. Gegenabdruck zu der Textfigur.

Fig. 9.—13. *Bignonia pulcherrima* Bayer. Blättchen in natürlicher Grösse von Klein-Kuchelbad. (Die gewöhnlichste Grösse.)

Fig. 14. Ein Blättchen derselben Art mit abnormaler Basis. Natürliche Grösse. — Von Votruby bei Schlan.

Fig. 15. *Grevillea Dvořáki* Bayer. Blattspitze. Natürliche Grösse. — Von Kl.-Kuchelbad.

Erklärung der Abbildungen.

Tab. II.

Fig. 1. *Gleichenia votrubensis* Bayer. Zwei Gabeläste mit gut erhaltenen Fiedern. Nat. Grösse. — Von Votruby bei Schlan.

Fig. 2. *Gymnogramme bohemica* Bayer. Fiederfragmente in natürlicher Grösse. — Von Votruby.

Fig. 3. *Podozamites latipennis* Heer. Blattfragment mit gut erhaltenen Blättchen, von Klein-Kuchelbad. Etwa um $\frac{1}{13}$ vergrössert.

Fig. 4. *Bignonia pulcherrima* Bayer. Blattspitze mit dreizähliger Blättchen-Gruppe und unten noch mit einem wahrscheinlich dazu gehörenden Blättchen. Nat. Grösse. — Kuchelbad.

Fig. 5. *Bignonia pulcherrima* Bayer. Blattspitze mit dreizähliger Blättchen-Gruppe. Nat. Grösse. — Kuchelbad.

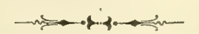
Fig. 6. *Bignonia pulcherrima* Bayer. Blattspitzerest mit 2 gut erhaltenen Blättchen. Nat. Grösse. — Kuchelbad.

Fig. 7. *Bignonia pulcherrima* Bayer. Zwei schmälere Blättchen von einer Blattspitze. Nat. Grösse. — Kuchelbad.

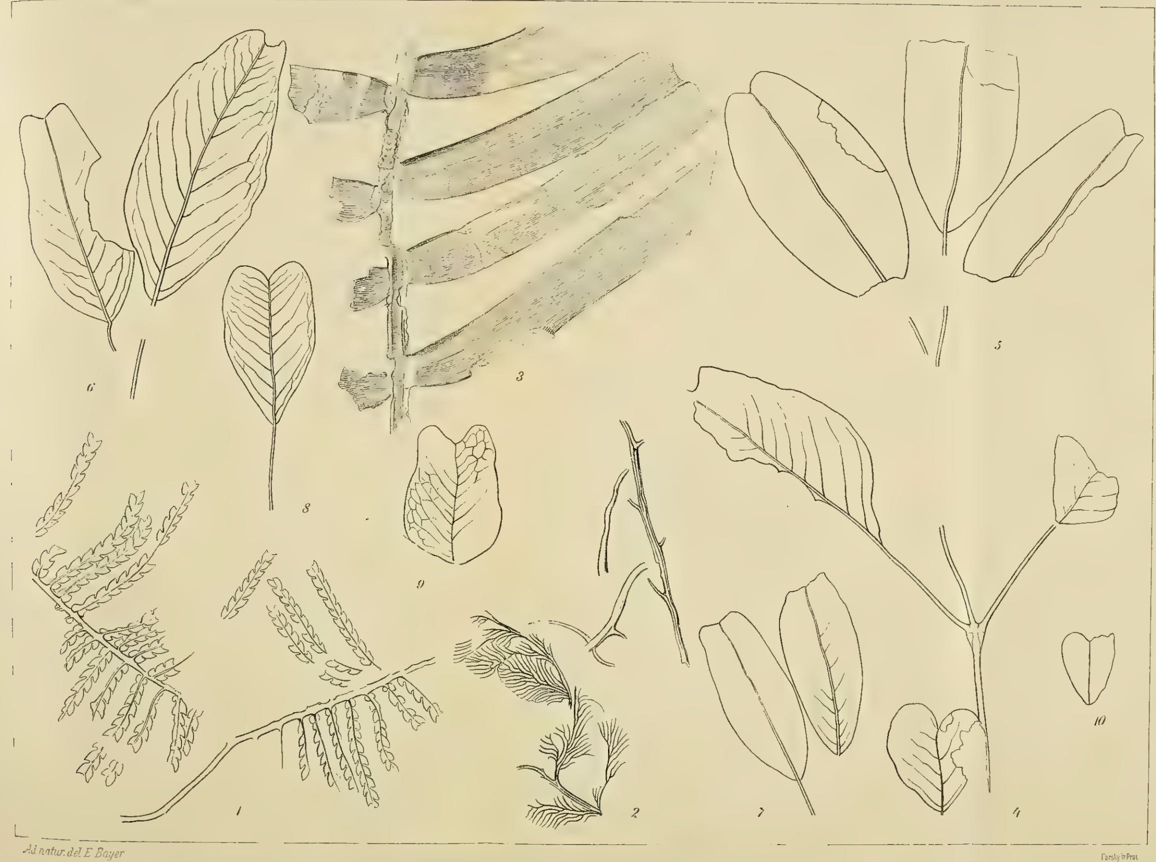
Fig. 8. *Bignonia pulcherrima* Bayer. Blättchen mit erhaltenem Blattstiel. Die gewöhnlichste Form (nicht Grösse). Nat. Grösse. — Kuchelbad.

Fig. 9. *Bignonia pulcherrima* Bayer. Blättchen mit gut erhaltener Nervatur. Nat. Grösse. — Kuchelbad.

Fig. 10. *Bignonia pulcherrima* Bayer. Das kleinste Blättchen, das ich in einigen Exemplaren beobachten konnte. Nat. Grösse. — Kuchelbad.



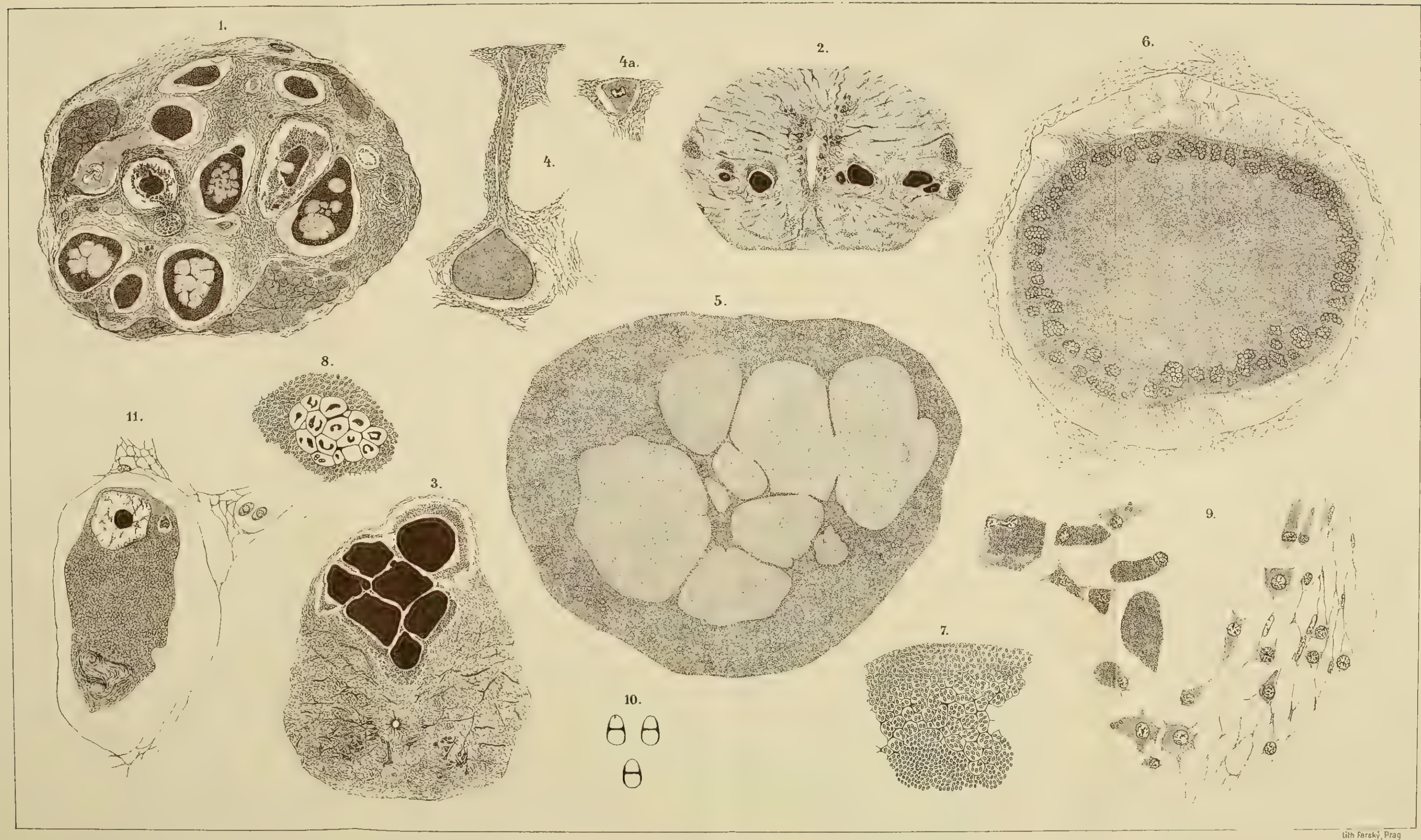
Verlag der kön. böhm. Gesellschaft der Wissenschaften. — Druck von Dr. Ed. Grégr in Prag.



Ad natur. del E. Bayer

Farsky in Prag

Al. Mrázek: Sporozoenstudien II.



lith Farský, Prag

XXVII.

Geologicko-palaeontologické příspěvky z křídového útvaru u Ostroměře.

Píše **J. N. Woldřich** v Praze.

S šesti obrazci v textu

(Předloženo dne 19. května 1899.)

Z vycházek svých do křídového útvaru českého dovoluji si předložiti výsledek skoumání v okolí Ostroměře.

R. 1897 navštívil jsem po dvakráte oblasť mezi *Hořicemi*, *Ostroměří* a *N. Pakou* ležící a prošel několikráte zejména údolí Mezihořské u potoka Javorky a část mezi Ostroměří, Újezdem Podhorným, Mlázovicemi a Libínem spočívající.

Podél jižního okraje známé velké dislokační čáry, běžící směrem jihovýchodním od Lužan přes Mlázovice k Malému Vřešťovu, táhne se strmý horský hřbet od Konecchlumí k Hořicům pod názvem „hřbet Hořický", jejž protíná mezi Lhotou Šárovcovou a Ostroměří strmé údolí Javorky směrem skoro severo-jižním. Hřbet ten skládá se ponejvíce z pískovců, zaznamenaných na mapě c. k. geolog. ústavu říšského, základu to všech map pozdějších, jako *spodní kvádrový pískovec*, na pohraniční geolog. mapě říše německé B. Lepsius'ově (číslo 10) jako Cenoman a na přehledné mapě A. Friče a G. Laubeho (Sec. III.) jako Korycanské a Perucké pískovce.

K hřbetu tomu přiléhají na severovýchodu a jihu Teplické a Březenské opuky.

Nechci se zde šířiti po spůsobu u nás bohužel tak často obvyklém o geologických poměrech dalšího okolí této oblasti, každému odborníku známých, a tím zbytečně roztahovati obsah pojednání tohoto, nýbrž zůstati přesně při pozorování svém.

O oblasti samé, dříve naznačené, píše Krejčí[1]) podle starších udání geologů říšského ústavu: „Kvádrový pískovec skládá mezi Konecchlumím a Hořicemi úhledný lesnatý hřbet s temeny Libín a Chlum pokračující pak dále na východ co nižší taras. Potoky Javorka a Bystřice prorážejí tento hřbet až k patě jeho, tak že v hlubokých údolích těmi potoky oživených sloh vrstevní dobře poznati se dá. V hlubších vrstvách Hořických lomů vyskytly se otisky šišek *Damarites crassipes* jako u Nehvizd, a také na jiných místech tohoto hřbetu prozrazují výchozy lupků uhelnatých, jakož i některá kutiště přítomnost Peruckých vrstev na severním svahu vytknutého hřbetu.

U Mezihoří (jižně od Mlázovic) objevuje se uprostřed mezi kvádry i *rula* a pískovce na ní uložené náleží také k Peruckému pásmu, Také pískovec Hořického površí od Lužan přes Konecchlum a Doubravu náleží z velké části Korycanskému pásmu; jednotlivé odlitky (zvláště *Pecten aequicostatus* a *Exogyra columba*) vyskytují se v celém oboru glauconitických a železitých pískovců, nad Peruckými kvádry rozšířených."

A. Frič udává takto:[2]) „Mezi Králové Dvorem a Jičínem jsou skameněliny v obou mocných pruzích kvádrového pískovce dosti vzácné, a vyskytnou-li se nějaké, náleží skoro vždy k druhům *Pecten aequicostatus* a *Exogyra columba*, kteří zde jedinými skamenělinami jsou, jimiž se zdejší mořské kvádrovce od hlubších Peruckých sladkovodních pískovců rozeznávají. Co do povahy nerostní nedají se v těch krajinách oba pískovce od sebe skoro ani rozeznati. Lomy v okolí Hořic poskytly z hlubších vrstev šišky *Damaritů* a otisky listů, z vyšších vrstev *Pecten aequicostatus* a *Pholadomya* n. sp."

To vše známé, užší oblasti naší se týkající.

Útvar archaický.

Na mapě c. k. říšského geolog. ústavu zaznamenána jest brouda *ruly* na „Červeném vrchu" mezi Mlázovicemi a Mezihoří; taktéž na všech mapách pozdějších. Avšak pravé *ruly* zde není; Krejčí nazývá ji v předmluvě (str. 14.) svého pojednání úvodního *rulou břidličnou* a tím blížil se již poněkud pravé povaze horniny této.

[1]) J. Krejčí: Studie v oboru křídového útvaru v Čechách. I. Archiv, 1869 str. 123., str. 125.

[2]) A. Frič: Palaeontolog. bádání v jednotlivých vrstevních pásmech českého křídového útvaru. Archiv, I. 1869 str. 193.

Jdeme-li od myslivny u Šárovcové Lhoty vozovou cestou podél hřebene „Červeného kopce“ směrem jihozápadním, shledáme tu rudou hlínu obsahující mnoho oblázků, z níž místy pod vrcholem vystupují úlomky velmi rozkladené na rulu neb svor upomínající horniny silně břidličnaté. Tyto nedostatečné otvory podaly asi svého času podnět ku zaznamenání zde *ruly* neb jak Krejčí uvádí *ruly břidličné.* Dále nahoře nalézá se nově otevřený lom, v němž jakož i ve vedlejší dosti velké jámě poměrně dosti pevná hornina tato na den vystupuje. Rozkladená hornina tato vyčnívá též na východním svahu téhož hřbetu v údolí u Mezihoří nad hořejší chalupou z hlíny rudé; značně rozšířena jest hornina tato pak dále na jihovýchod v údolí Javorky čili



Obr. 1.
Křemitý fyllit od Mlázovic, pohled makroskopický; $^{2}/_{3}$ př. vel.

v údolí Mezihořském jižně od strážnice číslo 34, a sice v příňezu u tratě po levém břehu Javorky v stěně skály 6 *m* vysoké a na 30 *m* dlouhé. Velmi břidličnatá hornina ta na povrchu a po stěnách odlupnatelných šedočervenavá avšak uvnitř šedá, lesklá, uložena tu ve velmi slabých, 0·1—0.3 *m* mocných vrstvách směřujících od *záp. jih. západu* k *vých. sev. východu* s úklonem 60—70° k *jih. jih. východu.* Hlavy její pokryty tu též rudou hlínou oblázky obsahující.

Tatáž hornina vyčnívá pak dále směrem jiho-východním na téže

straně u trati pod pískovcem v menších stopách a před Hláskem v poněkud větším otvoru, jakož i na protějším svahu po pravém břehu Javorky vedle úpatní cestičky pod lomem Pušmanovým.

Již makroskopická povaha horniny této nedovoluje zařaditi ji mezi rulu, neobsahujeť živce, jest to i podle mikroskopické povahy *křemitý fyllit.*

Makroskopický sloh její jest převahou kryptokrystalický a jen podřízeně místy mikrokrystalický, lesk na plochách štěpných hedbávnitý; po různu táhnou se po plochách štěpných jemné vrásky, jak to u fyllitu bývá. (Porv. obrz. 1.)

Ve výbrusu příčního řezu vykazuje pod *mikroskopem* následující sloh: nepravidelně protáhlé plástvičky temného biotitu obklopují malé skupy velmi jemnozrnného křemene, prostoupeného po různu jemnými lupénky biotitu; některé větší lupénky biotitu uzavírají zrníčka křemene; větší zrna křemene stejnobarevného vyskytují se jen ojediněle; zrnka magnetitu, ponejvíce rozkládaného, provázejí ve skupinách po různu biotit.

Podélný řez vykazuje pod mikroskopem typický jemný sloh fyllitický; táhnou se tu tmavohnědé, jemné, 0·2—1 *mm* mocné plástvičky biotitické ponejvíce souběžně, mezi něž vložený jemnozrnný křemen s vtroušenými lupénky biotitu; jen po různu vystupují poněkud větší zrnka křemene stejnobarevného; při plástvičkách biotitu roztroušena zrna magnetitu; plástvičky křemene jsou částečně zbarveny do červena, zdá se, že železem biotitu rozkladeného a snad předc i rozkladeným magnetitem, ač se rozklad ten často popírá.

Fyllit náš bývá místy poněkud zborcený; jelikož jej prostupují slabé žilky křemene na příč břidličnatosti, upomínají některé vzorky vnějškem na skamenělé kmeny.

Od velmi jemných a jemně břidličnatých fyllitů šedých a zelenošedých u Chroustova a Bezníku, severozápadně od Miletína, jež mi byli ochotně zaslány pány učiteli J. Schrimpfem a V. Klepetkem, liší se náš fyllit obsahem křemene a poněkud svorovitou břidličnatostí. Pásmo fyllitu přes Bezník a Chroustov se táhnoucí řadí Lepsius ku Cambriu, kdežto hornina naše náleží rozhodně ku svrchním vrstvám archaickým.

Nejvyšší kupa hory *Zvičína* severně od Miletína skládá se jak Krejčí udává, též z křemitých břidlic, jejichž směr běží od *jih. východu* k *sev. západu* s úklonem 60°—80° k *jih. západu.*

Náš fyllit sdílí tudíž s uvedenými břidlicemi příkré uložení ano i úklon k jihu, odchylující se k jih. východu.

Na vrcholu „Červeného kopce“ jest fyllit prostoupen mocnou žilou *křemitého porfyru felsitického* směrem od *východu k západu* s úklonem asi 85° k jihu; žíla ta rozpadává se v lavice 0·1—0·5 *m* mocné na příč rozpukané. Eruptivní hornina tato na mapě geologického ústavu říšského zaznamenána není, taktéž schází na mapě Lepsiusově, aniž Krejčí a aniž Bořický se o ní zmiňují. Na mapě A. Fričově-Laubeho nalezá se tu na pokraji ruly tečka, naznačující basalt. Jelikož jsem v odborné literatuře žádné zprávy o této hornině neshledal a hornina čedičem není, tázal jsem se pana prof. Dr. Friče na původ této tečky, jenž mne poukázal na Laubeho, kterýž mi sdělil, že o té části mapy nic neví, a že není vyloučena možnost, že tečka ona náhodou dostala se při zhotovování mapy na místo ono.

Hornina jest barvy světlo-červenohnědé, tvrdosti přes 6·5, lomu nepravidelného, poněkud třískovitého; z převládající homogenní hmoty základní červenohnědé vystupují makroskopicky dosti hojné, převahou podélné, přesně okraničené krystaly bezbarevného až bílého živce velikosti 1—3 *mm* a jen ojedinělé velikosti 5 *mm*, na plochách štěpných se silně lesknoucího. Po stěnách rozštěpených horniny této objevují se dosti hojně temné dendrity jak to u porfyrů bývá.

Ve *výbrusu* jeví se pod mikroskopem mikrofelsitická hmota základní žlutavočerveným práškem krevelovým tak hustě, ač nestejnoměrně prostoupena, že jen v nejjemnějších částech výbrusu jest průsvitná; z hmoty této vystupují jednotlivá malá zrnečka živce a podřízeně i křemene; mimo těch vykazuje základní hmota ještě nepravidelné škvrny temné, mezi nikoly se neměnící; zřejmých sklovitých částí v ní není. Větší, ostře proti základní hmotě ohraničené živce jsou orthoklasy, z nichž drobnější jsou jasné, průhledné a čisté, hrubší pak uzavírají místy zrnečka křemene způsobem na srůst písmenkového granitu upomínajícím; ponejvíce jsou orthoklasy prostoupeny hojnými podélnými neb nepravidelnými trhlinkami, vyplněnými temnou hmotou neurčitou, při silném zvětšení do hněda zbarvenou; větší podobná temná zrnka nepravidelná u pokraje živců, jakož i po různu v magnatu roztroušená, náležejí rozkladné rudě železité.

Porfyr ten blíží se tudíž slohem svým felsitickému porfyru křemennému od Malých Žernosek a od Kozákova, Bořickým[3]) popsanému, neobsahuje však porfyricky vyloučených zrnek křemenných ani sferolithů.

---

[3]) Bořický: Porfyry a porfyrity křemenné. Archiv, IV. díl Praha 1881.

Utvar křidový.

a) Petrograficko-tektonické poměry.

Pískovce hřbetu Konecchlumí-Hořického, po obou březích potoka Javorky uloženy, jsou mimo v dávno již známých lomech Hořických zejména v četných lomech dosavád nepopsaných u *Podhorního Újezda,* severozápadně od Ostroměře otevřeny. Zde nalézá se sedm rozsáhlých lomů, z nichž dováží se dnes ku stanici Ostroměřské mnohem více stavebního materialu nežli ze samých Hořic; prospívá též v Újezdě Podhorním kamenictví a zejména i sochařství, neboť pískovce i zde uloženy vynikají jakostí svou k oběma účelům.

Z lomů těch vynikají zejména „Panská skála" najatá pány br. Erbenovými, „Obecní skála", lom Mádlův, lom Josefův (Šulcovo) a lomy Šmídovy rozsáhlostí svou; mimo těch nalézá se severovýchodně nad Ostroměří lom Pušmanův a dále po hřbetu při cestě ku Konecchlumí jsou ještě tři opuštěné lomy.

Navštívil jsem veškeré, doprovázen ochotným a místně velmi obeznalým panem JUDr. Č. Šanderou. Shledání mé budiž v následujících črtách sděleno.

V úvalu cesty, vedoucí od Ostroměře kolem cihelny, nalezá se pod Hradiskem nepatrný otvor, v němž možno sledovati v patře asi 2·0 *m* mocné vrstvy jemnozrnného tvrdého pískovce hnědošedého, pod nimiž spočívá glaukonitický pískovec. Vrstvy ty vykazují úklon k jih jih. západu pod úhlem 10—15°.[4])

V opuštěném lomu nad Hradiskem uložen, jemnozrnný pískovec obsahující *Exogyra columba.* Na hřebenu samém nalézá se lom Pušmanův; zde spočívají vrstvy pískovcové skoro vodorovně uložené s malým úklonem jižním. V základu uloženy vrstvy poněkud měkčího pískovce, nad nímž sledují až 4 *m* mocné lavicovité vrstvy tvrdého světlého pískovce a pak slabá vrstva pískovce silně glaukonitického pokrytá slabou vrstvou pískovce slínitého. Veškeré vrstvy pískovce pod glaukonitickou vrstvou spočívající jsou kolmými trhlinami prostoupeny, směřujícími k *sev. západu,* tudíž souběžnými se hřebenem k Mlázovicům běžícím. Trhliny ty jsou vyplněny jílovitou hmotou zelenavou, kteráž očividně z vrstev patrových, zejména za silně glauko-

[4]) Pan Dr. Šandera sdělil se mnou, že shledal zde ve vrstvách patrových Isocardia a Protocardium hillanum a Exogyra, což by svědčilo stupni Bělohorskému. Sám jsem tu žádných skamenělin neshledal, ale vrstvy tyto odpovídají obsahem svým tak zvan. „šobrům" v lomech Ujezda Podhorního.

nitické vrstvy pochází, z jejíhož rozkladu atmosférická voda jílovitou hmotu do hlubin zanesla.

O něco dále podél hřebenu směrem sev. západním nalézá se starý lom opuštěný, v němž panuje podobné uložení vrstevní jako v předešlém lomu. Pak sleduje ještě dále na hřebenu starý lom „Vlčí jáma"; v stěně asi na 10 *m* vysoké zastoupeny málo nakloněné vrstvy zejména téhož tvrdého pískovce, jak v lomech předešlých, avšak patrové vrstvy silně glaukonitického pískovce tu scházejí, pročež kolmé trhliny, stejným směrem jako dřívější běžící, žádnou hmotou jílovitou ani jinou vyplněny nejsou.

Od „Vlčí jámy" směrem západním nalézá se na svahu hřebene „lom Josefův", východně u Újezda Podhorního. Stěny pískovcové otevřeny tu do hloubky přes 20 *m*. V podkladu pískovců spočívá tu v jamách hlubokých dle místního názvu „bláto", totiž vodou rozpuštěný uhelnatý lupek, vyčnívající místy i nad jámy pod pískovcem; sledují do výše vrstvy drobnozrnného pískovce, 1—3 *m* mocné, souběžně uložené, a sice v základu vrstvy světlého měkčího pískovce (Peruckého) přecházejícího pozvolna v tmavší a tvrdší pískovec (Korycanský), v patře spočívají slabší petrograficky se poněkud odchylující vrstvy. Veškeré vrstvy pískovce vykazují směr od *záp. sev. západu* k *vých. jih. východu* s úklonem asi 5° k *jih. jih. západu.*

Jižně odtud nalézají se při samém Újezdě Podhorním lomy Fr. Šmída. Přes 31 *m* hluboká stěna odkrytá vykazuje následující sled vrstevní od patra k podkladu.

Hlinitá vrstva obsahující hranaté úlomky pískovce, asi 0·3 *m*.

Vysoká stěna skládající se z vrstev žlutavého pískovce poněkud hrubšího a tvrdšího; asi 15 *m*.

Vrstva světlého pískovce jemnozrnného; 0·7 *m*.

Vrstvy spodního světložlutavého, velmi jemnozrnného pískovce, nejvhodnějšího zde materialu ku pracím sochařským, celkem asi 6 *m*.

Opět vrstva světlého pískovce drobnozrnného 1 *m*.

Vrstva tmavošedého lupkovitého jílu s valouny převládajícího křemene, buližníku proužkovaného a černého, a j.; asi 0·8 *m*.

Vrstvička bílého jemného jílu mastného; 0·3 *m*.

Vrstva červeného jílu zeleně proužkovaného, obsahující mnoho haematitu; 2 *m*.

Vrstva pevného slepence s převládajícími oblázky křemennými; otevřena v mocnosti asi 4·5 *m*, celá mocnost neznáma.

Severozápadně odtud nalezá se lom Mádlův a vedle lom „Obecní skála" (p. Kuhn). Zde panuje podobné uložení vrstev jako v lomu

Šmídově, jen že úklon vrstevní jest poněkud větší, asi 10°; v pískovci spodním (Peruckém) nalezen kmen *Oncopteris*, jejž p. Dr. Šandera daroval geolog. ústavu české university.

Dále na severozápad rozprostírá se nad Vojicemi velký lom „Panská skála" najatý sochaři Erbenovými. Z lomu toho, otevřeného již od roku 1830., daroval na mou žádost pan sochař Jos. Erben v Újezdu Podhorním geologickému ústavu české university nejenom vkusné vzorky všech vrstev zde zastoupených s přehledem mocnosti jejich, nýbrž i skameněliny s udáním vrstvy, z níž pocházejí.

Na základě svých záznamek a podrobného sdělení pana Jos. Erbena jeví se zde profil s hora dolů jak následuje.

Diluviální hlína šedá; 0·2 *m*.

Vrstva hlíny narudlé s úlomky pískovce; 2 *m*.

Vrstva tak zvaných „šobrů neb šíbrů" [5]) skládající se z železitého velmi pevného pískovce drobnozrnného barvy rudožlutavé, se stopami špatně zachovaných skamenělin, zejmena na povrchu odlupujících se plástev, z nichž se vrstva skládá; 0·5 *m*.

Sleduje „stěna zelená" totiž vrstva zelenavého pískovce glaukonitického, vykazující větší dutiny okrouhlé, vyplněné drobnozrnným pískovcem železitým, hnědočerveným, nazývajícím se místně „hnilák"; 1·2 *m*.

„Velká stěna" skládající se v patře z asi 2 *m* mocné vrstvy jemného pískovce světložlutavého, poskytujícího dobýváním velkých celých kvádrů ku stavbám; v podkladu jejím spočívá asi metr mocná vrstva, místy šikmo na příč se vyklíňující, velmi jemnozrnného pískovce červenožlutavého se stopami světlé slídy; 3 *m*.

V podkladu „velké stěny" uloženy slabé vrstvičky 0·2—0·5 *m* mocné místy se vyklíňujícího žlutavého na plochách odlupnatelných zarudlého, tvrdého pískovce jemnozrného, též „šobrem" nazvaného; vrstvičky ty se místy úplně vytrácejí a přecházejí jinak buď v pískovec patrový aneb podkladní; 0·5 *m*.

„Stěna houbovitá neb prosekaná" skládající se z vrstvy světlošedého, velmi jemnozrného pískovce poněkud jílovitého; „houbovitou" se nazývá, jelikož obsahuje místy skupiny otisků a dutinek po malých skamenělinách neurčitelných; shluky ty vykazují poněkud vzezření houby mycí; „prosekaná" se nazývá, jelikož se musí při dobývání na příč prosekati; v základu přechází stěna tato v slabou

---

[5]) Od německého „schieben" (posunovati), jelikož slabé vrstvy ty v mocnosti pod 0·3 m. mezi sebou se vyklíňují a musí býti posunováním odstraněny.

vrstvu oddělenou téže povahy, již dělí od podkladu slabá vrstvička jílu mastného! 1·4 *m.*

„Spálená stěna“ jest vrstva hnědožlutého pískovce jemnozrnného se stopami světlé slídy; název pochází od zbarvení; 0·7 *m.*

„Spodní stěna“ dělící se na několik vrstev, skládá se v patře ze žlutavošedého velmi jemnozrnného pískovce, v podkladu z podobného šedobílého pískovce se stopami světlé slídy a skvrnkami železitými, nejspíše po pyritu; mezi dvě vrstvy tyto vklíní se místy slabá vrstva pískovce podobného; 1·3 *m.*

V podkladu stěny této spočívé opět vrstvička hnědého pískovce jemnozrnného, hnědelem v jemných plástvích silně prostoupeného a na tenké destičky se rozpadávajícího; 0·2 *m.*

„Tvrdá stěna“ skládající se z vrstvy jemnozrnného pískovce rudavošedého beze stop slídových, podobného onomu ze základu „velké stěny“, jen že velmi tvrdého; 0·8 *m.*

Veškery tyto pískovce vápna neobsahují.

V podkladu jejich spočívá temný žlutavošedý lupek, proložený hojnými rovnoběžnými plástvičkámi uhelnatými, jehož mocnost a podklad zde známy nejsou; taktéž se neví obsahuje-li hlouběji valouny.

Okrouhlé dutiny „Zelené stěny“, 0·3—0·5 *m* v průměru, vyplněny jsou jemnozrnným hnědorudým pískovcem silně železitým „hnilák“ nazvaným; podobné dutiny vyskytují se v této patrové vrstvě skoro ve všech druhých lomech, jenže tu jsou naplněny též sypkým žlutým čistým pískem; ojediněle vyskytují se takové dutiny též v hlubších vrstvách. Pochybuji, že vznikly zvětráním pískovce, jak někteří geologové za to mají, přecházelť by pak obsah jejich zponenáhla do okolního pískovce, čehož zde není, spíše vznikly zvětráním velkých hub mořských, jak též A. Frič předpokládá, a vyplněny pak pískem.

Lupek v podkladu lomu tohoto odpovídá vrstvě lupku tmavého s valouny v lomu Šmídově, ták že by v doplnění profilu sledovaly tu v podkladu ještě vrstvička bílého jílu mastného, vrstva červeného jílu a pevný slepenec.

Co se dotýká *technického* upotřebení pískovců tohoto lomu „Panské skály“ sděluje se mnou pan Jos. Erben jak následuje:

„K sochařství používá se pískovec z „velké stěny“ hlavně na větší objekty, poněvadž možno vydobyti obrovské balvany; tak jsou na př. skupiny na „Palackého mostě“ v Praze právě z této stěny a z tohoto lomu dodány. Na jemné práce sochařské nejvděčnější material dodavá „stěna spodní“, neboť pískovec ten jest velmi jemnozrnný a stejnozrnný a při tom též *tvrdý*, proto možno z něho nej-

jemnější tvary provésti; z tohoto pískovce vystavili jsme na výstavě architektury a inženýrství náhrobek. Zvláště *šedobílý* pískovec (spodní vrstva této stěny v „Panské skále“ jest bez konkurence.“

Na protější stráni údolí Javorky, totiž po levém břehu jejím, nalézá se severně nad Hláskem na 3 *m* otevřená skalka, kde uloženy vrstvy pískovcové, 0·3—0·6 *m* mocné; pískovec jest barvy žlutavohnědé, jemného, stejného zrna se stopami světlé slídy; mohl by odpovídati „spálené stěně“ na protějším svahu; vrstvy směřují od *jih. západu* k *sev. východu* s úklonem asi 10—15° k *jih. východu.*

Na téže straně trati vystupuje o něco dále k severu v podkladu, jak již uvedeno, *fyllit*, odpovídající fyllitu u paty protější stráně; dále vyčnívá u tratě na téže straně tmavošedý pískovec drobnozrnný se stopami slídy světlé, podobný onomu západně od Libína vystupujícímu, pak železitý pískovec slepencovitý, pod nimiž v podkladu vystupují po různu stopy fyllitu; před otevřenou skálou fyllitu objevuje se ještě jemnozrnný pískovec žlutavý.

Od strážnice čís. 34 směrem severozápadním vystupují na téže straně trati proti Dolnímu mlýnu 0·2–0·6 *m* mocné vrstvy šedého drobnozrnného pískovce glaukonitického, obsahujícího dosti i větších lupínků světlé slídy; vrstvy ty vykazují, jak se při nedostatečném otvoru zdá, úklon též k *jih. východu* pod úhlem 10—15°; tentýž pískovec táhne se pak až k Libínu. U místa toho, jakož i západně od něho, vystupují po levém břehu Javorky u tratě hrubozrnné až slepencovité pískovce, obsahující místy oblázky velikosti až holubího vejce.

Nad těmito spočívají hrubozrnné pískovce železité, obsahující něco bílé slídy, upomínající slohem svým poněkud na arkosu; tyto táhnou se po obou březích Javorky až ku Lhotě Šárovcové, přerušeny západně pod kotou 363 šedohnědým pískovcem mnoho rozkládaného glaukonitu a i větší lupínky světlé slídy (muscovitu) obsahujícím.

Přímo za železničním mostem u Brdlova vyčnívala za mé první návštěvy na strmém břehu přímo nad vodou Javorky po pravém břehu erodovaná vrstva silně červená, na perucký pískovec upomínající. U severní paty hřbetu „Červeného kopce“ východně od Mlázovic vystupuje u cesty k Šár. Lhotě před myslivnou, podélná homolka skládající se z velmi jemného, světlého, zelenavošedého, lupkovitého jílu nedostatečně otevřeného, asi stáří senonského.

b) Palaeontologická povaha.

Z lomů u Újezda Podhorního obsaženo několik skamenělin bez přesnějšího udání vrstevního stupně ve sbírkách geolog. ústavu daro-

vaných panem Dr. Č. Šanderou, kterýž daroval ještě za mé návštěvy i později některé další kusy. Důležitými jsou některé skameněliny, věnované panem sochařem Jos. Erbenem s přesným údáním vrstvy, z níž pocházejí.

Bohužel, že jsou skameněliny ty většinou, zejména ježovky, velmi nedostatečně zachovány, tak že se větší část buď docela určiti nedá aneb jen přiblížně.

Z určitelných, avšak bez bližšího udání vrstvy, sem náležejících skamenělin uvádím následující skupinu I.:

Pecten aequicostatus Lamk. více exemplářů skořápek pravých i levých.



Obr. 2.
Obratel žraloka z Újezdu Podhorního. 1/1 př. vel.

Exogyra columba Goldf., jeden exemplář.

Pecten acuminatus Gein., jeden exemplář.

Inoceramus striatus Mantell, jeden exemplář.

Holaster sp., jeden odlitek, jejž určil Cl. Schlüter v Bonnu.

Žralok, obratel prostřední velikosti, měřící v průměru 17 *mm*, asi 5 *mm* na objemu tlustý, na jehož vnitřní sloh poukazuje obrazec 2.; z lomu *Mádlova.*

Skupina II. obsahující skameněliny určitých vrstev:

Ze „stěny spodní“.

Pinna decussata Goldf., čtyry exemplary.

Náš největší exemplář odpovídá obrazci 1. na tabuli 37. Reussově a ukazuje 8 podélných žeber hořejších jak autor v textu udává, kdežto na obrazci jeho exempláře (1. na tab. 37.) pocházejícího z Třiblic vyobrazeno jich 13.

Sequoia, dle určení Velenovského, dvě větvičky nejspíše rodu tomuto náležející.

Oncopteris Nettvalli Dorm. (var.?) (Por. obr. 3.)

Úlomek kapradího kmene *Oncopteris* pochází ze „spodních vrstev" lomu „Obecné skály"; jest v délce 39 *cm* zachovaný, poněkud stlačený, průměrnou šířku 10·9 *cm* a tloušťku 7 *cm* vykazující. Kmen jest uvnitř úplně v jemnozrnný žlutavošedý pískovec přeměněný, shodující se nejvíce s pískovcem nejspodnější vrstvy „panské skály". Bohužel že zachování vzácné skameněliny té jest poněkud nedostatečné; base listové jsou ovšem zřetelny, avšak jízvy listní málo znatelné. Toliko jisto, že kmen náleží rodu *Oncopteris*, stoje poblíž druhu *Nettvalli* Dorm., jejž Velenovský [6]) z Peruckého pískovce Kounické skály vyobrazuje. Podhorní Újezd jest tudíž novým, posud neznámým nalezištěm této kapradiny.

Base listové (Blattpolster) stojí i u našeho exemplaru, jak přiložený obrazec 3. vykazuje, v zdánlivě kolmých řadách, které jsou však šikmé parastichy; běží-li však též v genetické spiralce $^8/_{21}$, jak se zdá, nedá se pro krátkost zbytku zjistiti. Base listové jsou též okulaceny a poněkud vyduty, nejsou však kruhovité, nýbrž poněkud podélné, vybíhají zejména na dolejším okraji v ostří, tak že vykazují celkem podobu srdcovitou. Mezi basemi listovými vyskytují se též zde mezery v podobě hlubokých rýh. Taktéž zaujímají i zde jizvy listové (Blattnarben) jen nepatrnou část hořejší base listové.

Stopy kruhovitých svazků cévových objevují se též v pokrajním věnci, v jehož středu se vyskytují dva, jak se zdá též poloměsícovité velké kruhy cévové, tvořící vnějšími okraji též poněkud ostrý úhel; jsou-li však mezi sebou uvnitř též odděleny, nedá se zjistiti. Exemplář náš souhlasí tudíž v podstatných vlastnostech s druhem *Oncopteris Nettvalli*, od kteréhož se odchyluje podřízenějšími vlastnostmi, které by mohly poukazovati snad na jakousi variaci.

Ze „stěny houbovité neb prosekané":

Pecten aequicostatus Lam., levá i pravá skořepa.

Zamia,? velmi nedostatečně zachovaná, dosti velká podlouhlá šiška; rodu tomu nasvědčují dvě semena k sobě přiložená pod šupinou při obvodu. Určení to potvrdil prof. dr. Velenovský.

Z „velké stěny":

Pecten acuminatus Gein., jeden exemplář.

Pecten spec., malý tvar.

---

[6]) Velenovský: Die Farne der böhm. Kreideformation, Abh. d. köngl. böhm. Gesellsch. der Wiss. VII. Folge., 2. B. Prag, 1888; Tafel V., fig. 6.

Catopygus?, nezřetelný odltitek.



Obr. 4.
Oncopteris Nettvalli Dorm. z Újezda Podhorního. $^2/_3$ př. vel.

Ze „stěny zelené“:

Pecten aequicostatus Lam., levá skořepa souhlasící úplně s obr. 2. na tab XL., jejž podává Reuss [7]) ze spodního kvádru u Kraslic.

[7]) A. E. Reuss: Die Versteinerungen der böhm. Kreideformation, Stuttgart 1895.

Z patrové vrstvy „Šobrů“ :

Isocardia, jádro podoby a velikosti I. sublunulata d'Orb.

Exogyra, nejspíše columba Goldf.; jádra hromadně seskupených menších exemplářů, největší délky 3·2 *cm*.

Catopygus, sem řadí Cl. Schlüter jemu zaslaný nezřetelný zbytek.

d) Stratigrafické poměry.

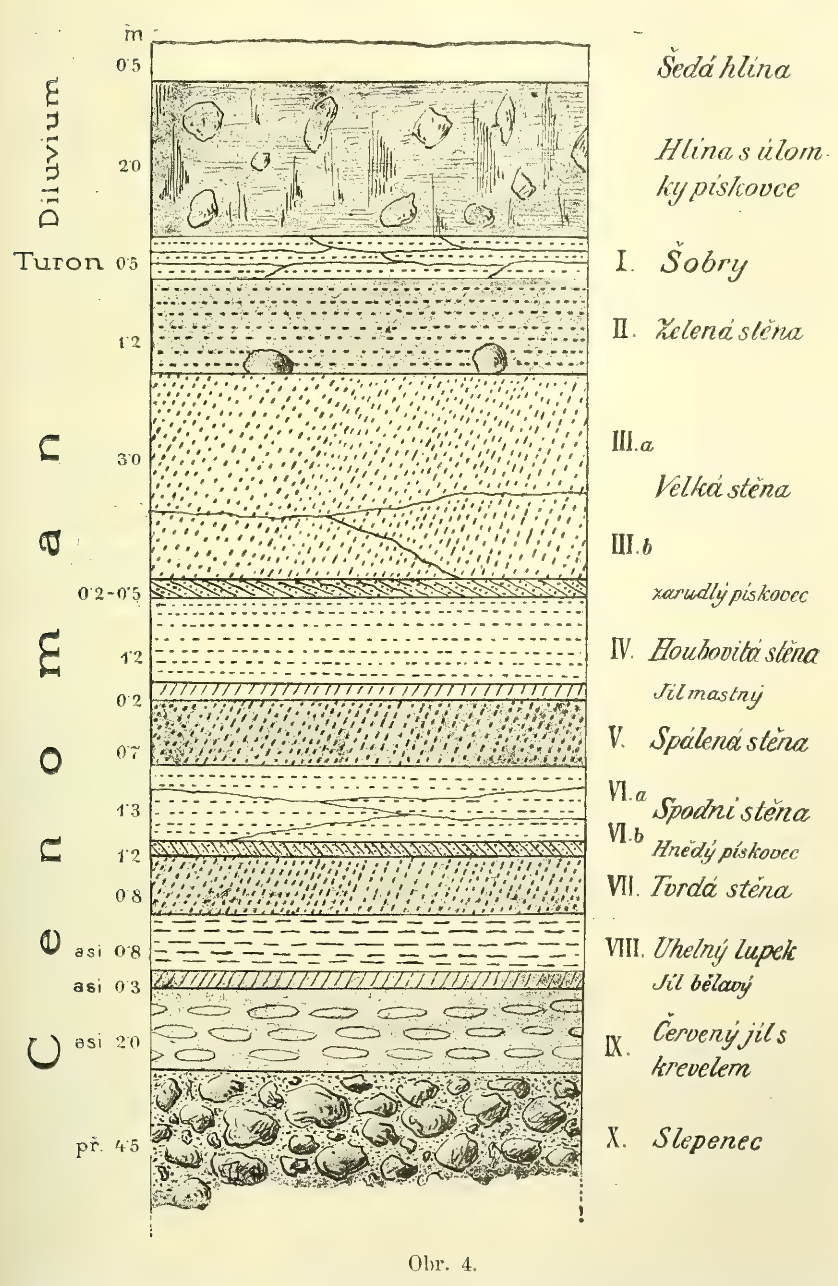
Petrografická povaha pískovce „stěny spodní“ odpovídá úplně pískovcům Peruckým dosud popsaným a jelikož i zbytky v ní obsažené, totiž *Oncopteris* a *Sequoia*, nasvědčují též dosavadnímu stupni Peruckému, nemůže býti pochybností, že stěna tato i pod ní spočívající „stěna tvrdá“ (VII.), jakož i uhelnaté lupky podkladu jejího, stupni tomuto náležejí.

Z téže „stěny spodní“ pocházejí však zbytky *Pinna decussata*, z horizontu tohoto dosavad neznámé; na můj opětný dotaz sděluje mi pan Jos. Erben, že je tu každá pochybnost vyloučena, že zbytky ty vlastnoručně vydobyl z balvanu této stěny k jistému sochařskému účelu určenému. Mezi tiskem tohoto pojednání sděluje se mnou pan Jos. Erben, že s téže stěny vydobyl další exempláře téže skameněliny.

Stojíme tudíž před zjevem záhadným. Perucké pískovce připisují se posavad *sladkovodním* usazeninám, a zde setkáváme se zbytky *mořskými*. Náleží tudíž naše „stěna spodní“, ač obsahuje *Oncopteris Nettvalli* k usazeninám mořským, a sice buď se připojuje k stupni Korycanskému, z něhož A. Frič [8]) *Pinna decussata* již uvádí, aneb čítáme-li jí dle dosavadního zvyku, řídíce se zbytkem *Oncopteris*, ke stupni Peruckému, není alespoň pískovec *nad* Peruckými lupky spočívající původu sladkovodního, nýbrž mořského, a zbytky jako: *Oncopteris* a *Sequoia*, i jinde se v něm vyskytující, dostaly se tam záplavou. Známo, že i dnes sladké vody zanášejí kusy dřeva a jiné zbytky daleko do moře. Sladkovodnímu stupni Peruckému mohla by zde náležeti snad jen „tvrdá stěna“, totiž 0·8 *m* mocná vrstva tvrdého pískovce přímo nad lupkem spočívající, avšak dle povahy, svého uložení a všeobecného poměru bude taktéž původu mořského.

V patře „spodní stěny“ spočívající vrstva „spálené stěny“ připojuje se úzce k „stěně spodní“; následující v patře „houbovitá stěna“ obsahující *Pecten aequicostatus* a šišku *Zamia* nasvědčuje stupni Korycanskému. Z následující „velké stěny“ petrograficky „spodní stěně“

[8]) A. Frič: „Bělohorské a Malnické vrstvy“ str. 87.



Obr. 4.

Vrstevní sled křídového hřbetu Konecchlumí-Mezihořského u Újezda Podhorního.

velmi podobné, pocházejí: *Pecten acuminatus* a otisk ježovky *Catopygus*?), svědčící též stupni Korycanskému. Skamenělina další vrstvy v patře „zelené stěny", totiž *Pecten aequicostatus* svědčí též stupni Korycanskému.

Vrstva patrová konečně, „Šobry" nazvaná, zde jen 0·5 *m*, nad Ostroměří asi 2 *m* mocna, liší se nejen petrograficky od spodnějších pískovců, nýbrž i zbytky svými, totiž *Isocardia* (*sublunulata*?) vedle *Exogyra* (*colnmba*?) a *Catopygus* odpovídá stupni Bělohorskému. Podobná vrstva rozšířena v patře i v jihovýchodní části hřbetu Konecchlumí-Hořického, tak na př. v lomu Bartuškově u vsi Chlumu, jak tomu vzorek dosvědčuje.

Veškeré dříve uvedené zbytky organické z vrstev neurčitých „Panské skály" odpovídají stupni Korycanskému.

Jelikož kvádrové pískovce „spodní stěny" (VI.) předpokládaného dosud stupně Peruckého, petrograficky jsou náramně podobné pískovcům „velké stěny" (III.) stupně Korycanského, a jen technickým upotřebením se různí, nedá se i bez ohledu na zbytky *Pinna decussata* předpokládati, že by se byly usadily pískovce „spodní stěny" z vody sladkovodní a pískovce „velké stěny" z vody mořské nad nimi, beze vší různosti v zrně a jiných změn petrografických.

Jest tudíž otázkou, máme-li vrstvy „spodní stěny" čítati ku stupni Peruckému, dělícímu se pak na pásmo mořského pískovce a na pod ním spočívající pásmo sladkovodních lupků a jílů, aneb spojiti je přirozeně k stupni Korycanskému úplně mořskému. Kloním se náhledu poslednímu z úvah uvedených.

Dle toho jest zastoupený v hřbetu Konecchlumí-Mezihoří u Újezda Podhorního následující sled vrstevní z patra k podkladu (porov. profil obraz. 4.):

Útvar diluvialní.

0·5 *m* Šedá hlína přechodu z diluvia do alluvia.
2·0 *m* Zarudlá hlína obsahující úlomky pískovce (eluvialní).

Útvar křídový.

Stupeň Bělohorský.

0·2 *m* Pískovec plástvitý velmi tvrdý.

Stupeň Korycanský.

1·2 *m*	Pískovec zelenavý glaukonitický.
3·0 *m*	Vrstvy pískovce jemnozrnného světložlutavého (velká stěna).
0·2—0·5 *m*	Vložka zarudlého pískovce tvrdého.
1·2 *m*	Pískovec jemnozrnný světlošedý.
0·2 *m*	Vložka jílu mastného.
0·7 *m*	Pískovec jemnozrnný hnědožlutý.
1·3 *m*	Vrstvy velmi jemnozrnného tvrdého pískovce žlutavošedého a světlošedého (spodní stěna).
0·2 *m*	Vložka pískovce hnědelovitého.
0·8 *m*	Vrstva jemnozrnného velmi tvrdého pískovce rudavošedého.

Stupeň Perucký.

asi 0·8 *m*	Vrstva lupku uhelnatého, místy písčitého s valouny křemennými.
„ 0·3 *m*	Vložka bílého jílu mastného.
„ 2·0 *m*	Vrstva jílu červeného, zeleně proužkovaného s krevelem.
Přes 4·5 *m*	Pevný slepenec s oblázky křemennými.[9]) V podkladu sleduje archaický fyllit místy snad Perm.

Křídový útvar vyvinutý tu tudíž v celkové mocnosti přes 19 *m*, z nichž odpadává na stupeň Perucký přes 7·6 *m*, na stupeň Korycanský 11 *m* a na stupeň Bělohorský 0·5—2 *m*.

K stupni Korycanskému připojeny tu spodní jemné pískovce obsahující *Oncopteris* a *Sequoia*, jinde Krejčím a Fričem přidělovány sladkovodnímu stupni Peruckému. Během usazování se pískovců Korycanských jevily se tu tři odstavce sedimentární činnosti a sice ve spodních vrstvách slabou vložkou hnědelnatého pískovce, a později slabou vložkou mastného jílu, mezi spodní a svrchní pískovce vložkou tvrdého pískovce zarudlého.

Co se dotýká sladkovodních usazenin Peruckých, domnívám se však z vážných stratigrafických a tektonických příčin, že nečiní stupeň samostatný, nýbrž že jsou lupky a jíly sem náležející *sladkovodní facies* cenomanských, v našem pádu Korycanských pískovců mořských. Dosavadní náš Perucký stupeň, skládající se převahou z kvádrových pískovců a uhelnatých lupků, nevystupuje podle dosavadních zkušeností v souvislém uložení, nýbrž porůznu převahou na pokrajích moře křídového.

---

[9]) Pevný slepenec s oblázky křemennými vystupuje na den též na hřebenu východně od Konecchlumí a v jihovýchodní části nad vsí Chlumem u Hořic.

Krejčí[10]) uvádí o Peruckém stupni: „Panující kámen jest drobnozrnný pískovec (sochařský) s vložkami uhlonosných lupků". A. Frič udává:[11]) „Nejhlubší vrstvy českého křídového útvaru zaujímají dosti mohutné kvádrové pískovce s vložkami šedých lupků; dle otisků pozemních bylin jak v pískovci tak v lupku se vyskytujících, jsou Perucké vrstvy výtvarem sladkovodním; o mořských zkamenělinách není zde ani stopy".

Původ těchto sladkovodních mohutných kvádrových pískovců byl mi z důvodů fysiografických vždy podezřelým. Frič sám udává v proslově uvedené práce své, že t a t o za něco ukončeného považovati se nedá.

Sladkovodní živočiši (zejména druhy *Unio*), jejichž konstatování v Peruckých vrstvách jest zásluhou A. Fričovou, pocházejí až na stopy pozemní želvy veskrz z lupků, kdežto otisky rostlin se vyskytují v lupcích i v pískovcích. Okolnost tato jest důležitou. Velenovský sděluje se mnou, že rostlinné zbytky, obsažené v pískovci Peruckém bývají velmi nepravidelně uloženy a skoro veskrz špatně zachovány, tak že činily na něj dojem, jakoby z větší vzdálenosti doplaveny byly. O sladkovodním druhu mušle *Unio scrobicularioides* Fr., pocházejícím z lupků u Kounic, poznamenává Frič (str. 170 n. uv. sp.), že Scrobicularie žijí při ústí řek do moře, že by tudíž bylo možná, že naleziště mušle této bylo ústí nějaké řeky do křídového moře.

Z toho všeho se dá souditi, že stupeň Peruckých vrstev totiž „sladkovodní usazeniny stáří cenomanského: kvádru *s uzavřenými v něm* lupky"[12]) není ve smyslu stratigrafickém samostatným stupněm, aniž starším kvádru Korycanského, nýbrž že Perucký kvádr odpovídá Korycanskému, že jsou oba původu mořského a že lupky v něm obsažené jsou sladkovodní facies téhož stáří a že slepence pod lupkem a jílem místy uloženy, jsou též původu mořského.

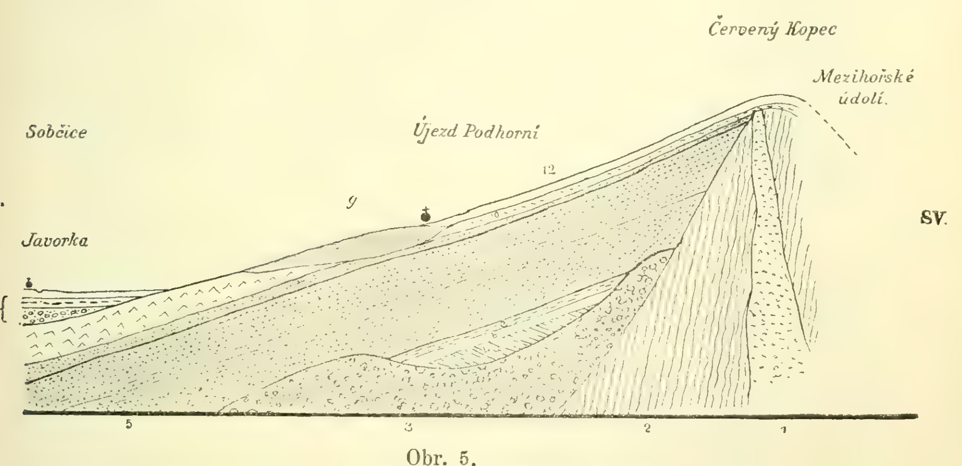
Dlužno tu obrátiti zřetel ku dnešní fysiograficko-dynamické činnosti vody mořské i sladké, zejména činnosti litoralní. Voda mořská ukládá u pobřeží napřed nejhrubší materiál, totiž štěrk, pak hrubý písek, jemný písek a vzdáleněji teprv jemné látky mineralní. Stav hladiny své měnívá moře u pobřeží z různých příčin, buď dmutím, neb dočasnými bouřemi, atd.; sníží-li se hladina, vzniknou u pobřeží hráze, z nichž v zátokách povstanou limany a z těch pobřežná jezera solná. Ústí-li

[10]) Studie v oboru kříd. útvaru v Čechách I. Archiv 1869, str. 49.

[11]) Paleontolog. bádání v jednotl. vrstev. pásmech čes. kříd. útvaru, Archiv 1869, str. 167.

[12]) A. Frič: Jizerské vrstvy III., str. 4.

však do zátoky řeka, zápasí sladká voda s mořskou; má-li voda říční dosti síly, prorazí povrchně hráz mořskou, po různu zanášejíc pevné částě ze souše pocházející, zejména kmeny, větve, listí a p. dosti daleko do moře; jest-li však síla mořské vody (příboj), hráz vytvořující, silnější, uzavírá se hráz opodál ústí říčného až na nepatrné průtoky a vzniká jezero sladkovodní, ukládající doplavené částě pozemní, jakož i organické zbytky sladkovodní na podkladu původně mořském. Tím vznikají zde usazeniny pozdějších lupků a jílů. Postoupí-li hladina mořská anebo jest-li silný příboj hráz zničí, což se i dnes dosti často stává, zasáhne voda mořská přes usazeniny sladkovodní, ukládajíc znovu usazeniny mořské.



Obr. 5.

Schematický profil hřbetu Konecchlumí-Mezihořského. 1. Křemitý porfyr; 2. fyllit; 3. slepenec mořský pobřežní; 4. vrstvy sladkovodní: *a* jíl červený, *b* jíl bílý, *c* lupek uhelnatý; 5. jemnozrnný pískovec šedý, (spodní stěna) s *Oncopteris* a *Pinna decussata*; 6. jemnozrnný pískovec žlutý (velká stěna); 7. plástvitý pískovec velmi tvrdý; 8. jíl a opuka; 9. léssovitá žlutka; 10. eluvialní hlína zarudlá; 11. diluviální štěrk a hlína naplavu; 12. světlošedá hlína diluvialně-alluvialní; 13. alluvialní hlína.

Tím možno vysvětliti vznik „kvadru s uzavřenými v něm lupky".

Dá se tudíž předpokládati, že mladší moře křídové (spodní křída v Čechách nezastoupena) zachvátilo následkem všeobecné ohromné depresse evropské rozsáhlou oblast českou všude, kde usazeniny křídové, počítaje sem i dosavadní Perucké pískovce, lupky, jíly a slepence, rozšířeny jsou a že na pobřežích odehrály se zjevy právě vylíčeny, že tudíž kvadry Perucké i Korycanské jsou téhož stáří a původu mořského a že lupky a jíly Perucké jsou *současnou facies* sladkovodní.

Náhledu tomu odpovídal by přiložený schematický profil, obr. 5.

Od dob Zippeových a Geinitzových až na dobu Schlönbachovu, Krejčího, Fričovu a Velenovského nabyli jsme o křídovém útvaru českém, jeho uložení a paleontologickém obsahu znamenitých vědomostí, a přec jest tu ještě dosti záhadných otázek o stratigrafickém uložení a hodnosti jednotlivých vrstev a souvrství nejen nejstarších, nýbrž jak z výzkumů Zahálkových vysvítá i mladších a nejmladších. Na základu zkušeností starších badatelů, na základu tektonických zkušeností a náhledů Krejčových, hojných zkušeností paleontologických Fričových a Velenovského a podrobných regionálních zkušeností stratigrafických Zahálkových dá se očekávati, že při opětném podrobném mapování křídového útvaru našeho v poslední době říšským geologem drem J. J. Jahnem prováděného, a při studiích tektonických s ohledem na zkušenosti v Německu, Francii a Anglii nabytých a s ohledem na moderní názory o povaze a rozšíření současných usazenin litoralních a pelagických v oceanech dočasných, záhadné otázky ty rozluštění se alespoň přiblíží.

Diluvium a alluvium.

Východně u Sobčic možno sledovati v údolí Javorky tento sled vrstevní nánosů říčních ode dne dolů:

Rudá hlína (červenice) přecházející do ornice; 1·3 *m.*

Zarudlá hlína místy s množstvím škeblí; 0·4 *m.*

Jílovitá hlína písčitá světložlutavá; 0·3 *m.*

Jílovitá hlína písčitá temná i šedavá s čočkami rašeliny; 0·5 *m.*

Štěrk skládající se z valounů: křemene, křemence, buližníků, úlomků Araucaritů, břidly a velkých balvanů žlutavého křemence silně ohlazeného.

Z kostí v štěrku nalezených panem Dr. Šanderou určil jsem: Elephas primigenius, Alces palmatus, Equus C. fossilis Rütm. a pan Šandera Castor fiber.

Šterk bude asi náležeti severoevropskému hlavnímu období glaciálnímu, temná hlína s rašelinou zasahává asi do období poglacialního a meziglaciálního, zarudlá hlína se škeblemi mohla by snad odpovídati druhému období glaciálnímu a červenice z části diluvialnímu období poglacialnímu a z části alluviu; silně rudá barva vrstvy této nepochází toliko z železitých pískovců křídových, nýbrž z permských pískovců od Pecky, odkud hrne se až po dnes při povodních rudá voda Javorky až k Ostroměři a dále, nízké pobřeží tu zaplavující.

Výše na svahu, kam alluvialní vody nezasahávají, spočívá u dne šedá hlína diluvialně-alluvialní, pod tou červenice, pak temná hlína, vrstva šedé hlíny vápenité a pak štěrk.

Pod Bechyní uložena temná vrstva 0·4 *m* mocná zahnědlé hlíny na dni, pod ní spočívá přímo buď štěrk písčitý 0.2 *m* mocný, aneb hrubý štěrk, spočívající na jílu senonském.

Jihozápadní svah hřbetu Konecchlumí-Ostroměřického pokrývá dosti široký pruh diluvialní hlíny léssovité, taktéž na svahu mezi Konecchlumím a Mlázovicemi, kde pod ní vystupují na den mocné diluvialní štěrky: taktéž se táhne hlína léssovitá v širokém pruhu od Ostroměře k Hořicům Není pochybnosti, že i pod hlínovým pruhem Konecchlumí-Ostroměř sleduje štěrk, asi totožného složení jako dříve popsaný štěrk u Sobčic, téhož stáří.

Severovýchodně nad Ostroměří nalezá se v pravo u cesty cihelna, v níž vystupuje až 5 *m* mocná stěna hlíny šedožlutavé (šedá žlutka) velmi jemno- a stejnozrné, silně vápnité, pravému léssu poblíž stojící, jejíž základy odkryté nejsou; sypkost a porositu typického léssu však postrádá. V patře přechází pak v temnou žlutavohnědou až tmavohnědou hlínu, měnící se u povrchu v ornici.

Hlína žlutá odpovídá „šedé žlutce“ okolí Prahy[13]) a temná vrstva v patře „svrchní hnědé vrstvě“ tamtéž. V žlutce pozoroval jsem úlomky větších kostí zvěře diluvialní.

Z povrchu zasahují tu po různu jámy tmavou zemí vyplněny, obsahující předhistorické střepy, i bronzový kroužek tu byl prý nalezen.

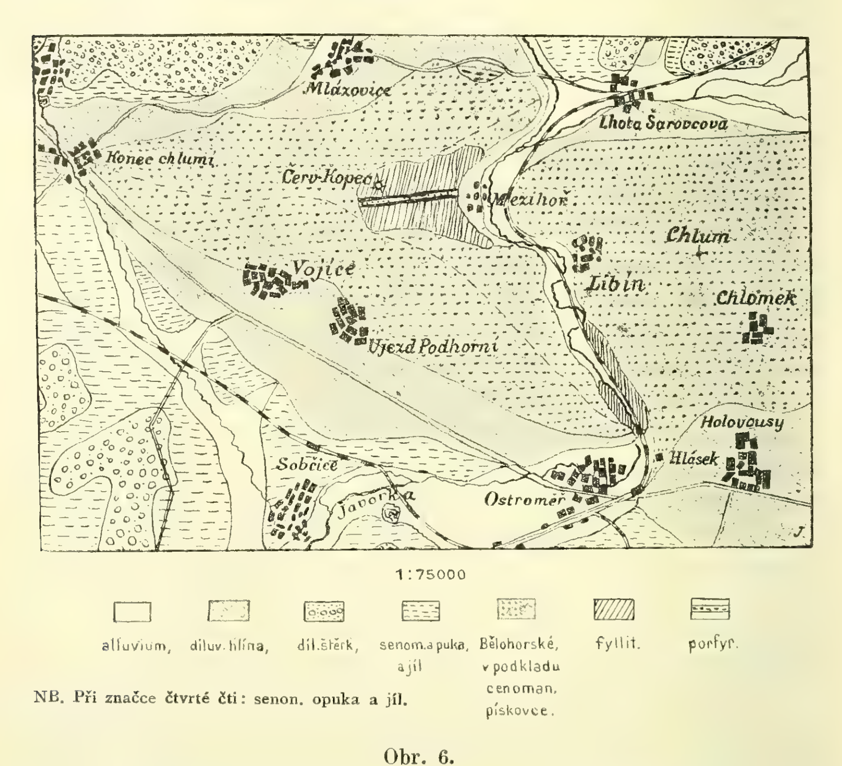
Dále nad Hradiskem nalezá se skoro u hřebenu opět cihelna, v níž obsažena žlutka málo vápnitá v stěně 4 *m* vysoké.

Tak zvaný „Červený vrch“ mezi Mlázovicemi a Mezihoří do výšky 456 *m* n. hl. m. vystupující jest pokrytý po svahu k Mlázovicům i k Mezihoří zarudlou hlínou, obsahující dosti oblázků křemenných, menších, ale i velikosti pěsti. Do výšky té diluvialní vody zde zasahovati nemohly, jelikož by byla musela býti zaplavena celá oblast okolní. Oblázky pocházejí tu nejspíše z cenomanských slepenců, vystupujících podél hřbetu na den a za období glacialního rozrušených a atmosférickou vodou po svahu rozšířených.

Takový rozrušený písčitý štěrk cenomanský, zaznamenán jest na mapě říšského geologického ústavu na vrcholi Sv. Gotharda východně u Hořic jako štěrk diluvialní. Jest to, jak vzor vykazuje, silně žele-

[13]) Porovnej spis můj: Fossilní fauna stepní z Košířské Bulovky u Prahy. Rozpr. České Akadem. tř. II. roč. VI. čís. 1. 1897.

zitý hrubý písek rudý, obsahující větší oblázky, od diluvialních štěrků se podstatně lišící, souhlasející úplně s rozrušenými písčitými štěrky v okolí Pražském zejména na Vinohradech u Zvonařky mocně vystupujícími. Rozrušení dosáhlo ovšem za období glaciálního nejvyššího stupně, stáří jest však cenomanského. Podobné povahy budou asi štěrky této oblasti, po návrších rozšířeny.



Obr. 6.

Geologická mapka oblasti Ostroměř-Konecchlumí-Lhota Šárovcova.

Úvahy tektonické.

(Porovnej obrazec 6.)

Krejčí se domnívá, že stáří dislokační čáry směru jihovýchodního v oblasti naší, běžící údolím přes Mlázovice, Miletín k Vrášťovu, zasahává asi do doby eocénové, kdy by byl tudíž horský hřbet Konecchlumí-Hořický vzniknul. Hřbet ten protíná údolí Javorky táhnoucí se napřed k jihozápadu a pak k jiho-jihovýchodu. Že by bylo údolí toto vzniklo současně se hřbetem, nedá se předpokládati, jelikož není

jednotnou rozsedlinou, nýbrž skládá se ze dvou částí skoro kolmo na sebe směřujících a jelikož diluvialní jezero, na severu hřbetu se rozkládající, nebylo by mohlo dosáhnouti tak značné rozšířenosti nad Lhotou Šárovcovou u Bělohradu, jelikož voda jeho by se byla ubírala údolím dále. Že však toto údolí Javorky není pouhým údolím erosivním, Javorkou vyhlodaným, tomu nadsvědčuje poněkud odchylný směr vrstevní po obou stranách potoka; vrstvy kloní se sice po obou stranách k jihu, ale po pravém břehu na straně Újezda Podhorního více k jiho-jihozápadu, kdežto po levém břehu nad Hláskem více k jihovýchodu. To poukazuje k dislokaci vrstev.

Dislokační všeobecný směr severovýchodní, jemuž náleží naše seseverní část údolí Javorky k jiho-západu se táhnoucí, klade Krejči do doby neogénové před usazením se uhlí hnědého, dislokační směr pak severo-severo-západní, jemuž náleží jižní část našeho údolí k jiho-jihovýchodu se táhnoucí, před dobu neogénovou po ukončení doby eocénové.

Jisto jest, že fyllitický útes, prostoupený porfýrem, vyčníval tu poněkud nad moře křídové a že k němu přilehly cenomanské sedimenty. Jelikož však senonská opuka s jílem, rozšířeny tu na všech stranách hřbetu Konecchlumí-Hořického, k jižnímu svahu jeho přiléhají v značné mocnosti, z těžka předpokládati možno, že by byly bývaly též po hřbetu tom rozšířeny a za éry kénozoické a anthropozoické beze stopy rozrušeny a odplaveny. Spíše předpokládati dlužno, že hřbet Konecchlumí-Hořický vystoupil v souvislosti buď přímým vyzdvižením aneb spíše prohloubením jižní a severní oblasti jeho již za doby turonské po usazení se vrstvy Bělohorské. Velmi značné nahromadění a rozšíření diluvialních štěrků písčitých před severním úpatím hřbetu, zejména podél toku Javorky nad Lhotou Šárovcovou u Bělohradu, nasvědčuje tomu, že údolí Javorky hřbetem se táhnoucí tehdáž ještě neexistovalo, jinak by jím byly vody diluvialní bez překážky unikaly a nikoliv před ním se tak značně rozšiřovaly. Jest tudíž pravdě podobno, že obě části údolí tohoto vznikly nanejvýše až ku konci neb po období glaciálním (hlavním zaledněním severoevropským) a sice rozpuklinou k jihozápadu běžící, vzniklou tlakem od jihovýchodu působícím a rozsedlinou k jiho-jiho-východu běžící, vzniklou tlakem od jihozápadu působícím. Při této příležitosti naklonily se vrstvy podél jižní části údolí Javorky, hřbetem běžící, přirozeně po pravém břehu k jihozápadu a po levém k jiho-jiho-východu.

Odpovídá-li pískovec levého břehu Javorky nad Hláskem spočívající „spálené stěně“ v profilu Újezda Podhorního na pravém břehu ve větší výšce ležící, a glaukonitický pískovec proti mlýnu

v údolí Javorky uložený pískovci „zelené stěny“ u Újezda, musela zde vzniknouti současná dislokace klesnutím levého křídla údolí Javorky; k tomu poukazuje i značná výška, v níž fyllit na „Červeném kopci“ spočívá, vůči značně nižší poloze jeho ve skále u strážnice čís. 34. na levém břehu potoka. Celková povaha údolí Javorky hřbet Konecchlumí-Hořický protínajícího poukazuje též k stáří mladému.

Tomu odpovídají též 1—8 *cm* široké trhliny v stěnách pískovcových podél pravého hřebenu jižní části údolí Javorky vystupující a s ní souběžně směřující. Že trhliny tyto do povrchních vrstev glaukonitických nezasahávají, svědčí o větší pružnosti těchto.

V okolí Ostroměřském rozprostíralo se za období glaciálního taktéž jezero sladkovodní, jako na severním pokraji hřbetu, z něhož pochází štěrk od Sobčic uvedený, jakož i nad ním spočívající temná hlína s rašelinou, do nichž se zaryla Javorka, jakmile vody severního jezera diluvialního vzniknuvšími rozsedlinami napříč hřbetem odtékati započaly.

Na povrch „Červeného kopce“, čili příčného hřebenu pobočného, táhnoucího se od koty 456 *m* ku Lhotě Šárovcově, tekoucí vody diluvialní se dostati nemohly, aby zde usadily povrchní zarudlou hlínu s oblázky. Při vzniku hřebenu tohoto souběžného se severní částí údolí Javorky (údolí Mezihořského) musila se dostati vrstva hnědočerveného slepence, pod pískovci spočívající, na hřebenu ku dni, ač se to zde pro souvislý les hřeben pokrývající, stopovati nedá; diluviální vody atmosférické, rozrušujíce slepence, splavily hlínu s oblázky po obou úbočích hřebenu.

Po období glacialním (hlavním zaledněním severu evropského) usazovala se za období stepního po nižším úbočí léssovitá hlína, podle mé hypothesi hydatoaerické, dílem splachem svahovým, dílem současně spraší vzdušní, na severovýchodu od Ostroměře až skoro k hřebenu zasahávající, kdežto na vyšším úbočí jižním nahromadila se, počínajíc již od počátku období glacialního, současně hrubá hlína s úlomky pískovce, na místě vzniklá spůsobem eluvialním. Hlínu tuto, jakož i hlínu léssovitou pokrývala pak ku konci doby diluviální a během doby alluvialní hlína šedá, i jinde tak silně rozšířena, vzniku ponejvíce aerického.

Kdežto údolní usazeniny vodní, jakož i léssovitá hlína (tato zahnědlou svou vrstvou) poukazují v patře na stopy vlivu druhého glaciálního období, nevykazuje eluvialní hlína po vyšším úbočí usazená žádného vlivu podobného, což při poloze a povaze její přirozeno.

Dodatek.

Na mapě generálního štábu zanešen jihozápadně od Nové Paky proti Vlkovu „Basaltbruch“ ; na mapě říšského geolog. ústavu, a na geologické mapě Fričově a Laubeho však žádný čedič aniž jiná eruptivní hornina na místě tom naznačena není. Navštívil jsem místo nacházející se západně od silnice a od Vlkova opodál v lese, kde jsem skutečně starý čedičový lom shledal. Hned při vchodu do lomu v levo vykazuje otevřená stěna permských pískovců mocnou širokou žílu čedičovou rozšiřující se v patře v jednostranný příkrov. V pozadí dosti objemného lomu obsažen ve vysoké stěně pod vrstvami pískovců čedičový čok na 4 *m* vysoký, od nějž vybíhá po jedné straně dlouhá čedičová žíla 0·3 *m* mocná až ku povrchu, podél níž jest pískovec v kontaktu velmi jemně břidličnatým.

Pod mikroskopem vykazuje výbrus horniny základní hmotu, skládající se ze živce, augitu, olivinu a velkou hojnost zrnek magnetitu, z níž porfyricky vyloučeny, již pouhým okem znatelné krystalky augitu a podřízeně zrnka olivinu. Zajímavým zjevem jest, že zrnka magnetitu seřaděna jsou v řadě uvnitř přesně podél okrajů krystalů (i dvojčat) augitu.

Ku konci příspěvku tohoto podávám povinný dík panu JUDru Č. Šanderovi za jeho neobyčejnou ochotu a darování některých zkamenělin a množství materiálu dotyčných hornin, zejména pak pánům sochařům Erbenům za jejich vzácnou ochotu a darování kollekce vkusných formátů hornin veškerých vrstev lomu „Skály panské“, jakož i nahoře uvedených skamenělin dle vrstev přesně zaznamenaných pro „Geolog. ústav České university“.

Resumé

„Geologisch-palaeontologischer Beitrag aus dem Kreidegebiete bei Ostroměř in Böhmen“.

Die vorliegende Abhandlung befasst sich mit dem *Konecchlum-Hořovicer* Kreiderücken und zwar mit dem westlichen Flügel desselben zwischen Konecchlum und Ostroměř bis zum Javorkathale, dieses miteinbegriffen, welchem ich im Jahre 1897 zwei mehrtägige Ausflüge widmete. Die Arbeit bechäftigt sich mit der petrographischen Beschaffenheit der daselbst auftretenden Gesteine, mit ihrem Inhalte

an Versteinerungen, sowie mit der stratigraphischen und tektonischen Lagerung derselben. Als Resultate dieser Studien seien hier in Kürze angeführt.

Der auf der Karte der k. k. geolog. Reichsanstalt am „Červený kopec" (bei Cote 456) auf Grundlage unvollkommenen Aufschlusses verzeichnete *„schiefrige Gneiss"* erweist sich in einem bedeutenden Aufschlusse als *„quarziger Phyllit"* (ohne Feldspathgehalt) archäischen Alters. Derselbe wird von einem Gange bis jetzt von hier nicht bekannten *„felsitischen Quarzporphyrs"* durchsetzt. Der Phyllit tritt auch im Javorkathale in mächtiger Ablagerung auf. Die ihm anliegenden Kreidesandsteine wurden bis jetzt zur Perucer- u. Korycanerstufe (Cenoman) gezählt, und zwar die tieferen feinkörnigen Sandsteine mit Einlagerungen kohleführender Schieferthone und die Conglomerate im Liegenden zur Perucer Süsswasser-Stufe und die höheren ebenfalls feinkörnigen Sandsteine zur marinen Korycaner Stufe, ohne dass eine scharfe Grenze zwischen beiden konstatiert worden wäre, welche hier thatsächlich auch nicht existiert. Ich betrachte die Perucer Quader-Sandsteine ebenfalls für marinen Ursprungs und die Auffindung von *Pinna decussata* in denselben bestätigt diese Ansicht; die in denselben auftretenden, stets schlecht erhaltenen Pflanzenreste (*Oncopteris* usw.) sind eingeschwemmt worden. Die Perucer Schieferthone halte ich für eine, hier auf marinen Conglomeraten, anderwärts im Sandstein selbst ruhende Süsswasser Strandbildung. Darnach dürfte die Selbständigkeit der Perucer-Stufe, welche nach der bisherigen Ansicht als eine aus Quadersandsteinen mit eingeschlossenen Thonschiefern bestehende Süsswasserablagerung betrachtet wurde, hinfällig sein, und die Perucer Schieferthone dürften als eine gleichzeitige *Süsswasser Facies* am Strande der tieferen cenomanen marinen Sandsteine aufzufassen sein, wie ich dies in einem Profil (Fig. 5) auf Grundlage der bisherigen Erfahrungen über heutige Strandbildungen darzustellen versuchte.

Die cenomanen Sandsteine, welche durch ihre Versteinerungen der Korycaner-Stufe entsprechen, werden hier von einer schwachen Schichte *Turnen*-augenscheinlich *Weissenberger Sandsteines* bedeckt, worauf die Versteinerungen dieser Schichte hinweisen. Diesen Gesammt-Schichten der Quader-Sandsteine ist am Südabhange des Rückens *senoner* Plänner mit Thon im Hangenden angelagert. Im Thale folgt im Hangenden dieser Schichten diluvialer Schotter glacialzeitlichen Alters, an tieferen Gehängen lössartiger Lehm hydatoaërischen Ursprungs, an höhern eluvialer grober Lehm, beide letzteren bedeckt

von einer Lage „grauen Lehms" diluvialen und alluvialen Alters und zumeist aërischen Ursprungs.

Der Bergrücken, welcher sich längs der grossen südöstlichen Bruchlinie (hier Mlazowic-Miletin etc.) hinzieht, dürfte schon während der Turonzeit entstanden sein. Das Javorkathal jedoch, welches den Rücken zuerst in südwestlicher und dann in süd-südöstlicher Richtung durchsetzt, dürfte allem Anschein nach erst nach der nordeuropäischen Glacialzeit (nach der ersten und hauptsächlichsten Vereisung), im Zusammenhange mit zwei fast senkrecht aufeinander stehenden Rissen entstanden sein, denn sonst hätten die diluvialen Gewässer, welche im Norden des Rückens so vielen sandigen Schotter abgelagert haben nicht die grosse Ausdehnung dieses diluvialen Sees erreicht und wären durch das bestehende Querthal abgeflossen. Die am „Červený kopec" im Südosten von Mlazovic im röthlichen Lehm verstreuten Quarzgerölle dürften aus zersetzten cenomanen Conglomeraten stammen und durch atmosphärisches Wasser während der nordeuropäischen Glacialzeit verschwemmt worden sein.

Südwestlich von Neu Paka, westlich von Vlkov tritt im Permgebiete Feldspath-Basalt auf, welcher in den bisherigen geologischen Karten nicht verzeichnet erscheint, wohl aber als „Basaltbruch" auf der Generalstaabskarte.



Nákladem Královské České Společnosti Náuk. — Tiskem dra Ed. Grégra v Praze 1899.

XXVIII.

Rula granátická z Tábora.

Podává **Antonín Jelínek** v Praze.

(Předloženo dne 19. května 1899.)

Okolí Táborské[1]) náleží na straně východní a jihovýchodní rulovému útvaru prahorní vysočiny českomoravské, na straně západní středočeskému čoku žulovému, jenž zde jest vyvinut na svém pokraji jakožto slídnatý diorit augitokřemenný (kersanton Šafránkův). Žuly hrubozrnné pronikají v žilách diorit i sousední rulu.

Na hranici ruly s dioritem a sice na jihozápadním úbočí kopce, na němž stojí město Tábor, přímo u cesty vedoucí do Celkovic vystupuje z příkré stráně pod hřbitovem sv. Jakuba dosti značný, strmý balvan. Balvan tento vyčnívá do výše asi 20 *m*, dolů zapadá dosti hluboko, jak tomu svědčí to, že pokračování jeho možno sledovati i v zahradě p. Bursíka poblíže mostu přes Lužnici, jež položena jest asi o 12 *m* hlouběji pod patou balvanu; v zahradě této narazí se často při zdělávání půdy neb sázení stromků na horninu s balvanem co do struktury i složení totožnou. Do jaké hloubky as mocnost její sahá, dosavad určiti nelze.

V podkladu balvanu sledujeme žulu hrubozrnnou; ze strany jihovýchodní přibližuje se rula, pod kterou žula zapadá a na jich kontaktu stojí onen balvan „*rula granátická*". Od ruly, jaká skládá krajinu

[1]) O geologické povaze okolí Táborského viz: STUR: Die Geologie der Umgebung von Tabor, Jahrb. der k. k. geol. R. Anst. 1858; svob. p. ADRIAN: Beiträge zur Geologie des Kouřimer u. Taborer Kreises in Böhmen. Jahrb. d. k. k. geol. R. Anst. 1863. ŠAFRÁNEK: Sitzungsbericht d. k. böhm. Ges. d. Wissenschaft., 1882, 1883; Geologický a geognostický rozhled po okolí Táborském, zpráva c. k. vyš. gymn. v Táboře r. 1872. SITENSKÝ: Beiträge zur Geologie der Umgebung von Tabor 1893.

východně od Tábora liší se granátová skála nápadnou čerstvostí a tím, že se nerozpukává v desky, nýbrž ovětrává balvanitě.

Hornina granátové skály táborské skládá se z pruhů světlejších, jejichž hlavní součástí jest bílý, neryhovaný živec a v něm vtroušeny temně červenohnědé granáty tvaru ∞ 0, a jen pořídku lupénky biotitu; s nimi střídají se pruhy temnější, složené ze živce a biotitu. Lupénky biotitu nesplývají v plástve, jsou však uloženy v proužcích velmi zřetelně rovnoběžných a tím působí vrstevnatý sloh horniny. Převládají partie temné; světlé partie s granátem jsou v nich uloženy většinou jako rovnoběžné, dosti ostře ohraničené proužky, ale též přecházejí v ně a splývají s nimi obláčkovitě. Kdekoli větší granát zasahuje přes šířku světlého proužku do partie tmavé, má kolem sebe bílou, živcovou, bezslídnou obrubu.

Mikroskopem ve výbruse rozeznáme jako hlavní součásti: *orthoklas* a *biotit*, plagioklasu nenalezl jsem ve výbrusech vůbec [2]), křemen v jediném případě v obrubě velkého granátu, kde však není vyloučen druhotný jeho vznik. Hornina tedy, z níž skládá se „granátová skála" táborská, jest *bezkřemenná rula biotitická* s proužky a partiemi světlejšími, chudými slídou a obsahujícími granát.

Orthoklas vyskytuje se v zrnech allotriomorfních, která ve světlých, slídou chudých pruzích jsou rozměrů značně větších než v jemnozrnné, tmavé rule biotitické. Jeho zrna jsou téměř veskrze individua jednoduchá, jen zřídka se vyskytne zrno dvojčatěné dle zákona karlovarského. Většina individuí orthoklasových, a sice orthoklasy světlých proužků zřetelněji než orthoklasy partií temných jeví úkaz známý z velmi mnohých granulitů, rul a jiných krystalických břidlic: průřezy jejich jsou prostoupeny souhlasně orientovanými, jemnými vlákenky, často tak hustě, že celý živec nabývá vzhledu vláknitého. Při silném zvětšení vidíme, že hmota vlákenek těch jest čirá, jeví o něco málo vyšší barvy polarisační než orthoklas, rovněž lom světelný jest v nich o něco vyšší než v orthoklasu, jak lze dokázati methodou Beckeovou; úhel zhášení nebylo možno spolehlivě stanoviti, ježto jsou vlákenka tak jemná, že neprocházejí celým výbrusem, ale ze srovnání lomu a dvojlomu můžeme souditi, že i zde hmotou oněch vlákenek jest *albit*, který srůstá s orthoklasem v t. zv. „*mikroperthit*", jaký popsal na

---

[2]) Tímto nedostatkem plagioklasu, spojeným s přítomností granátu, jeví naše hornina shodu s četnými rulami severního Uralu, na nichž Fedorov pozoroval, že za přítomnosti hojného granátu plagioklas jest vyvinut málo neb chybí, a též naopak. (Tschermak's Min. Mit. Neue Folge, Bd. XIV. str. 550—553, 1895.)

příklad F. Becke[3]) ze živců rul dolnorakouských a určil jeho povahu albitovou. Mikroklinové čtverečkování polysynthetické nepozorováno nikde v živcích ruly táborské, jest tudíž zde *mikroperthit orthoklasový*; podobný mikroperthit popisuje Woldřich[4]) jihovýchodně odtud v rule od Žďáru a Vlčetína v oblasti Horní Nežárky.

Větraje rozkládá se orthoklas, nejčastěji ze vnitra na venek a podél štěpných trhlin, v zemitou hmotu koalinovou.

Biotit činí lupénky a šupinky obrysů nepravidelně laločnatých; průřezy basalní jsou kaštanově hnědé, slabě průsvitné, průřezy příčné vynikají velmi silným pleochroismem:

$\parallel c$ nahnědle zelenožlutý, absorpce nepatrná,

$\perp c$ téměř černý, neprůhledný.

Rozkladem nabývá barvy špinavě zelené, měně se v chlorit; při tom vylučuje se magnetovec v černých zrnkách a rutil v tenkých jehličkách.

Apatit hojně, *zirkon* dosti vzácně se vyskytují jako vedlejší součástky zarostlé nejčastěji v živci, tu a tam také v biotitu neb srostlé s nimi.

Magnetovec v černých zrnéčkách obyčejně bývá srostlý s biotitem a zde z části původu druhotného.

Granát ve světlých partiích jest zarostlý v zrnech od mikroskopických rozměrů až do průměru 20 *mm*. Dominujícím tvarem jest dvanáctistěn kosočtverečný $\infty 0$, proto bývají průřezy většinou více méně pravidelně šestiboké. Granát prosvítá růžově a jest úplně isotropní, nejeví nižádných anomalií optických. Vrostlice a přeměny granátu byly již popsány Šafránkem.[5])

Struktura ruly jest rovnoměrně zrnitá, veskrze krystalická, allotriomorfní. Jenom malinké sloupky apatitu a zirkonu jevívají přiblížení ku tvaru krystalovému, živce jsou vyvinuty v zrnech, biotit v lupénkách nepravidelně omezených. Lupénky biotitu leží jednotlivě, nespojujíce se v plástve, a vespolek rovnoběžně, čímž nabývá rula slohu vrstevnatého. Tu a tam bývají malé lupénky biotitu uzavřeny v živci. Jinak neposkytuje struktura táborské ruly žádných zjevů význačných, které by přispěly k osvětlení jejího vzniku; nelze konstatovati žádných novotvořenin nerostných, vyjímaje obyčejné větrání a rovněž žádných

[3]) Die Gneissformation des niederösterreichischen Waldviertels, Tschermak's Min. Mit. Neue Folge Bd. IV. 1882, str. 198—199.

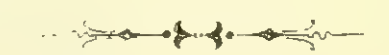
[4]) Geologické studie z jižních Čech, I. Archiv XI., 4., Praha 1898.

[5]) O granátové skále Táborské, 1883, str. 5—6.

úkazů metamorfosy, tlakové neb dynamické. Podobně i granátické partie, mající oproti slídnatým celkem větší zrno, skládají se z allotriomorfního orthoklasu, v němž vtroušeny jsou granáty. Kol jednoho granátu značně velikého (5 *mm* v průměru) jest vyvinuta téměř nepřetržitá obruba křemene allotriomorfního s řadami velkých vrostlic tekutých, většinou libellami opatřených. Ježto nikdo jinde v hornině této nenalezeno křemene a druhotný původ nejeví se pravděpodobným — přecházejíť do křemene nezměněným směrem pukliny, jež prostupují sousední živce a tudíž jsou asi oba mineraly vzniku současného — máme zde případ centrického uspořádání součástí kolem většího krystalu granátu; takový sloh, kde granát jest jakýmsi strukturním centrem, kolem něhož se soustředily minerály jiné v kombinaci odchylné od složení ostatní horniny, jest velmi častý v krystalických břidlicích. Podobný převahou *křemenný* rámec, kolem zrn granátových zjistil na příklad Dr. J. Barvíř [6], ve světle šedém biotitickém granulitu s akcessorickým pyroxenem kosočtverečným od *Holubova* u Křemže.

C. k. geologický ústav české university v Praze.

[6]) Zelenavý pyroxenický granulit od Adolfova, dodatek, str. 5. Ve Věstníku král. spol. náuk 1897. č. III.



Nákladem Král. České Společnosti Nauk. — Tiskem dra Edv. Grégra v Praze 1899.

XXIX.

Miocén moravský.

Druhý příspěvek ku poznání rázu zvířeny mořských slínů a jílů severozápado- a středomoravské oblasti.

Napsal **Vlad. Jos. Procházka** v Praze.[1])

(Předloženo dne 19. května 1899.)

V pojednání přítomném pokračuji uveřejňovati výsledky svých studií o moravském miocénu, jež jsem delší dobu přerušil publikovati. V něm navazuji na statě, které jsem roku 1892 veřejnosti předložil ve Věstníku král. české Společnosti náuk. Rozhojniti dosavadní jejich množství je velmi nutno. Doplňujíť, co velké monografické práce zhusta jen u velikých konturách nastiňují. Poměry našeho moravského neogenu jsou již toho druhu. Vadí jim, že poskytují zřídka příležitosť, pozorovati neogenové souvrství do hloubky a výšky na větších plochách. Kdo je ohledával, uznamenal zajisté, že je velmi malinko míst po této stránce vhodných a poučných. Naproti tomu neogenové sedimenty jsou na velikých prostorách přikryty diluviálními a též alluviálními nánosy, nad jejichž příkrov zdvihají se malými ostrůvky. Abychom poznali ráz našeho moravského neogenu, nezbývá než zkoumati pilně všechny miocénové ostrovy, kdekoli se vyskytují a neopomenouti ani jednoho; neboť jen tím činem je možno vyšetřiti, jaké usazeniny, jakého rázu jej skládají, dále jak je mocný a kam až území jeho sahá.

Těmto maličkým neogenovým ostrůvkům jsou věnovány přítomné statě. Obsah jejich buď doplňuje, buď potvrzuje, co bylo na územích, kde jsou poměry studiu neogenu našeho příznivy, vyšetřeno a vypozorováno.

---

[1]) V. J. Procházka. Miocén moravský. První příspěvek ku poznání rázu zvířeny mořských jílů a slínů severozápado- a středomoravské oblasti. Věstník král. česk. Společn. náuk. V Praze. 1892. Str. 458—475.

Černá pole u Brna.

Severně Brna rozkládají se od Lužánek až k okraji žulosyenitového massivu lány úrodných polí, význačných na celé rozloze černou barvou, dle níž lid náš venkovský nazval je Černými poli. Barva jejich ornice pochodí od velkého množství živičných látek, hmota nerostná však není než změněným slínem neogenovým, do něhož ornice ponenáhlu přebíhá.

Již dávno bylo mou snahou, dověděti se určitých zpráv o rázu miocénových slínů Černých polí. Tušil jsem, že jsou nejen mohutné, nýbrž i značně rozšířené a sahají všude, kam až černá ornice se šíří. Letošní jaro, velkonoční prázdniny umožnily, že jsem měl příležitosť, poznati je poněkud zevrubněji. Ubíraje se totiž z Lužánek na sever, narazil jsem nedaleko za lužánskými sady na velkou cihelnu nově zařízenou, založenou družstvem stavitelů brněnských, při níž je podklad černé ornice Černých polí odhalen na svahu nového zákopu, asi 10 *m* vysokého. Dal jsem se okamžitě do práce, prohlédl si svah, zjistil, zdali a jak slín je bohat většími fossiliemi, a vzal z něho zkušební materiál na plavení. V těchto řádcích uložil jsem výsledky, které jsou po mnohé stránce zajímavé a stačí, aby doplnily dosavadní náš obraz dosud dosti chatrný o svéráznosti neogenu poloukotliny brněnské.

Slíny v Černých polích jsou toliko dílem mocného a rozšířeného souvrství neogenového, které vyplňuje poloukotlinovité údolí, jehož severní i západní část zaujímá hlavní město našeho markrabství, Brno. Údolí to uzavřeno je na severu a východu žulosyenitovou oblastí, na severozápadu a západu dioritovými břidlicemi a osamělými ostrovy spodního devonu; na severozápadu je otevřeno a přebíhá v široký úval, jímž silnice císařská na pomezí dioritových břidlic a žulosyenitu na *ssv.* běží, na západu pak ústí do něho hluboké údolí Svratky, protáhlé v žulosyenitu a ve spodním devonu. Jak mocné tamější sedimenty jsou a v jakém pořádku následují, bylo zjištěno, když vrtali v jezuitských kasárnách v Brně asi v letech padesátých tohoto století studni a když později, v letech devadesátých, hloubili na dvoře městských jatek do 127 *m*, aby nalezli vodu.

V jezuitských kasárnách zjištěn tenkráte tento vrstevní sled.

od	0 *m*	až	do	3·5 *m*	hlína promíšená oblázky,
„	9·5 „	„	„	11 „	žlutnice (sprašová),
„	11 „	„	„	63 „	modrošedý jíl,
„	63 „	„	„	86 „	(modrošedý jíl)

od 86 *m* až do 93 *m* žlutošedý, zelenavý jíl,
„ 96 „ „ „ 98·5 „ hruhý detritus, ve zpod velké křemenné oblázky,
„ 100 „ „ „ 101 „ šedý pískovec,
„ 101 „ „ „ 111 „ písek,
„ 111 „ „ „ 138 „ syenitový detritus.

Na dvoře městských jatek na Cejlu provrtali pak:

od 0 *m* až do 4·8 *m* alluvium a quartér,
„ 4·8 „ „ „ 5·2 „ štěrk a vložky jílové,
„ 5·2 „ „ „ 13 „ modrošedý až zelenavě šedý jíl,
„ 13 „ „ „ 63·5 „ slín šlírovitý,
„ 63·5 „ „ „ 127 „ hlínitý písek,
? miocén nebyl provrtán, podkladu nebylo dosaženo.

P. A. Rzehak[2]), který psal roku 1889 a 1896 o řečeném hloubení studen brněnských, dospěl názoru, jmenovitě studiem profilu studny v městských jatkách, že jíly, uložené bezprostředně pod diluviem, jsou obdobou badenského jílu, dále že slíny šlírovité pod jílem jsou obdobou buď šlíru, buď částečně badenského jílu, ale že jest též možno, řaditi jejích zpodní díl do grundského horizontu a posléze, že hlinitý písek pod šlírovitým slínem zastupuje v okolí Brna grundský horizont a jest aequivalentním pískům onkophorovým.

Správno je, co Rzehak tvrdí o sledu vrstevném miocénových sedimentů mezi Brnem a Židlochovicemi, že totiž facies hlinitopísčitá a písčitá následuje po facii hlinité. O tom nelze pochybovati. Tomu svědčí a dokazují to profily studní na území Brna a jižně jeho, jako na př. v Nenovicích a dále v okolí Vyškova.

Jiná je však věc, zdali totiž hlinitopísčitá facies tamější jest aequivalentní písku grundskému a zastupuje-li skutečně ve střední Moravě horizont grundský. A na to nestačí dle mého názoru a hlubokého přesvědčení jenom petrografický ráz vrstevní a poloha, nýbrž k tomu jest ještě nezbytně třeba zvířeny. A právě této není, alespoň dosud nalezena nebyla, jak ani pan A. Rzehak o opaku nepřesvědčí.

Je-li grundský horizont ve střední Moravě horizontem samostatným, starším než horizont badenský anebo je-li tam samostatnou

[2]) A. Rzehak. Geologische Ergebnisse einiger in Mähren durchgeführter Bohrungen. Mittheil. d. mähr.-schlesisch. Gesell etc. V Brně. 1889. Str. 270. — Geologische Ergebnisse einiger in Mähren durchgeführter Brunnenbohrungen. Verhandl. d. naturforsch. Vereines in Brünn. Dritte Folge. V Brně. 1896. Str. 243.

facií, pak je zajisté vyvinut nejen facií petrografickou, ale i faunistickou. Pravda, onu známe, leč tuto nikdo tam dosud neobjevil.

Zvířena písku rebešovického, jak je dosud známa a dále níže vylíčena, obsahuje sice některé druhy grundské, ale druhy, které jsou v pískových faciích miocénových všude domovem. Druhům známým dosud jenom z grundského písku není správno přikládati příliš velké váhy. Že dosud nebyly objeveny jinde, v jiných píscích, nedokazuje ještě, že se omezují toliko na grundský písek. Dle mého soudu jsou druhy *Syndosmya apelina*, *Donax intermedia*, *Lucina miocoenica*, *Venus Vindobonensis* pro grundský písek tak význačny, jako *Pecten denudatus*, *Solenomya Doderleini* pro šlír. *Pecten denudatus* zjistil jsem v jílu řepském, Rzehak v litavském vápenci, na onom jílu uloženém, dále objevil jsem jej ve slínu kralickém a posléze i ve slínu olomučanském, mimo to nalezl jsem úlomky druhu *Solenomya Doderleini* v jílu boračském, a jsem jist, že nikdo ani nepomyslí, znaje ostatní zvířenu kralickou, řepskou, olomučanskou a boračskou, že tamější jíly, slíny a litavský vápenec příslušejí horizontu šlírovému. Facii zvířenou nečiní jeden nebo dva druhy, byť i jakkoli význačné, nýbrž úhrnný ráz všech živočišných tříd. Žádá-li se toho pro facii, oč více jest toho třeba požadovati, běží-li o to, aby stáří vrstevné bylo vymezeno a správně posouzeno.

Při tom trvám, a proto nemám záliby na grundském horizontu ve střední Moravě, vlastně nemám záliby v důkazech p. Rzehakových, kteréž pokládám až dosud za nedostatečné. Tím odpovídám p. Rzehakovi na passus o „zálibě" [3]). Až p. Rzehak objeví v píscích obřanských, maloměřických, juliánských, černovických a j. skutečný zvířenný typ grundský a zároveň dokáže, že i onkophorová zvířena vyskytuje se v píscích východního úbočí polokotliny brněnské, uvěřím ihned jeho názoru, že hlinité písky brněnské jsou horizontu grundského, že písky a pískovcové lavice východního okraje kotliny brněnské jsou aequivalenty jejich, slovem, že grundský horizont na území Brna i v jeho širokém okolí je pod jíly badenskými mohutně vyvinut. Ale dokavad neopře svůj názor též výsledky studia faunistického zvířeny typické a bohaté, potud musí laskavě prominouti, že nepřesvědčí o přítomnosti grundského horizontu ve střední Moravě nikoho, kdo měl příležitost poznati neogen moravský nejen ve střední Moravě, nýbrž na celé rozloze moravské a j. O jedné věci nechť je p. Rzehak přesvědčen, a to že grundský

[3]) A. Rzehak Die Fauna der Oncophora-Schichten Mähren. Verhandl. d. naturforsch. Vereins in Brünn. 1892. Sv. 31. Str. 192.

zvířenný typ některých písků moravských, jsou-li totiž grundskými, musí se tak shodovati se zvířenou grundskou, jako se rovná zvířena boračská, typ moravské zvířeny facies badenské, zvířeně badenského jílu. Jsou-li písky ty, jak Rzehak hlásá skutečně horizontu grundského, pak jest též zcela jisto, že se v nich někde objeví zvířena tak typická a shodná s grundskou, že umlčí všechny námitky. Leč dosud ji odtud nemáme.

První spolehlivá zpráva o rázu zvířeny slínu nížiny brněnské pochodí z roku 1870. Uveřejnil ji E. Bunzel.[4]) Tenkráte zkoušel a plavil slín i určil foraminifery z něho, který vykopali kolem prvního německého gymnasia v Brně a v Solné ulici. Roku 1892 uveřejnil jsem stručnou stať o zvířeně téhož slínu, který byl dosažen v Pekařské ulici naproti Františkovu, když kladli plynové potrubí, jehož výplav, pečlivě dobytý p. drem K. Katholickým v Brně, byl mi přenechán s výplavem slínu od Juliánova ze svahu návrší „U tří křížů" (Fredamberg) východně od Brna. Zmiňuji se o těchto výsledcích proto, že je nezbytně třeba znáti ráz brněnských slínů z různých míst i poloh, jde-li o to, abychom získali dosti spolehlivých záruk, že obraz, který o něm nastíňujeme, souhlasí se skutečností.

Slín, odkrytý ve zmíněné cihelně, je světlošedý, dokud je suchý; je-li však čerstvý nebo navlhlý, je tmavě hnědý. Všecek rozpadá se v mnohotvárné kousky, a celá jeho vrstva, pokud je ve svahu prokopaná do hloubky asi 8 *m*, je prostoupena různosměrnými puklinami, sádrovcem vyplněnými. Leží-li delší dobu na vzduchu, rozpadá se rychle, ve vodě pak rozmoká rovněž rychle a poskytuje výplav ze skořápek foraminifer, mísek ostrakodů a ostnů mořských ježků. Detritus horninný nebyl v něm dosud zjištěn, naproti tomu obsahuje poměrně dosti hojně limonitu, který velmi zhusta schránky foraminifer buď vyplňuje, buď je vrstvičkou obaluje. Skořápky neporušené větších foraminiferových druhův jsou zhusta hnědé, menší naproti tomu bílé.

Zvířena seznamu přiloženého byla vyplavena z kusu $1^1/_2$ *kg* těžkého, pochodícího z hloubky 4 *m* od povrchu.

Foraminifera.

Textularia Mariae d'Orb . . . . . . vz
„ carinata d'Orb . . . . č
„ spec. . . . . vz

[4]) E. Bunzel. Foraminiferen des Tegels von Brünn. Verhandl. d. geologisch. Reichsanstalt. Ve Vídni. 1870. Str. 96.

Clavulina communis d'Orb	č
Bulimina Buchiana d'Orb	z
Alomorphina macrostoma Karr. . . .	z
Nodosaria irregularis d'Orb.	vz
„ hispida d'Orb	vz
„ spinicosta d'Orb	č
„ (D) elegans	č
„ (D) consobrina d'Orb. . . .	č
„ (D) Bouéana	vz
„ (D) Verneuilii d'Orb. . . .	z
„ (D) Adolphina d'Orb. . . .	č
„ (D) acuta d'Orb.	vz
„ (D) cingulata Cžiž. . . .	vz
Marginulina pedum d'Orb.	z
„ regularis d'Orb.	vz
„ similis d'Orb.	z
Cristellaria simplex d'Orb.	č
„ compressa d'Orb.	vz
„ crassa d'Orb.	z
„ cultrata d'Orb.	vz
„ calcar d'Orb.	z
„ echinata d'Orb.	z
„ stellifera Cžiž.	vz
„ austriaca d'Orb	z
„ imperatora d'Orb.	z
„ cymboides d'Orb.	vz
„ striolata Cžiž.	z
Polymorphina problema d'Orb.	č
Uvigerina pygmaea d'Orb.	vz
„ semiornata d'Orb.	č
Globigerina bulloides d'Orb.	č
„ trilobata Rss.	z
Orbulina universa d'Orb.	vč
Sphaeroidina bulloides d'Orb. . . .	z
Discorbina rosacea d'Orb. sp	z
Truncatulina lobatula Walk et J. . .	z
„ Bouéana d'Orb.	vz
Epistomina Partschii d'Orb.	z
Nonionina Soldanii d'Orb.	z
Polystomella crispa d'Orb.	vz

Echinodermata.

Ostny . . . . vz

Ostracoda.

Cythere asperrima Rss. . . . . č

Seznam zvířeny zde uvedený seznamuje nás jen s dílem zvířeny miocénového slínu Černých polí. Jsem jist, že množství jeho druhův a rozmanitosť jeho rodův se rozhojní, až bude prohlédnuto a podrobně prozkoumáno větší množství slínu, než jak to bylo možno do tohoto okamžiku. Zdali se z něho povede vydobyti i zvířenu měkkýší, je ovšem jiná věc; pokud jsem se přesvědčil, bude to úloha a práce nesnadná, jmenovitě proto, že misky i ulity ve svrchních polohách vrstev tamějšího svahu, kdekoliv se vyskytly, byly měkké, změněné; zjistil jsem vždy, že ložisko jejich je vyplněno zhusta toliko vápenitou moučkou.

Přes to, že zvířena našeho seznamu je tedy dosti chudá a mezerovitá, tož je přec možno, přesvědčiti se, že je shodna se zvířenou slínu z Pekařské ulice a od Juliánova. Dokazujeť to jednak sdružení rodů, jednak potvrzují názor ten shodné druhy a též individuální množství některých druhů, jako na př. *Clavulina communis*, *Orbulina universa*, *Globigerina bulloides*, *Nodosaria Adolphina* j. v. Mimo to svědčí tomu rozvoj rodů *Nodosaria, Cristellaria, Truncatulina* a okolnosť, že rod *Miliolina*, dále rod *Polystomella* buď není zastoupen, buď jen podřízeně se vyskytuje.

Vyškov.

Široký úval mezi jižním svahem Drahanské vysočiny kulmové a severním svahem Chříběcích hor, složený z vrstev oligocenových a eocénových, je vyplněn usazeninami neogenovými, přikrytými na velkých prostranstvích silným poměrně příkrovem z diluviálních hlin a štěrků, k nimž se tu a onde druží alluviální nánosy.

Příkrov diluviální je převážně souvislý; proto jeví se miocénové vrstvy na celém území našeho úvalu ostrůvky tu maličkými, jinde většími, místy též sotva dobře ohraničenými. Miocénové sedimenty vynikají ostrovovitě nad diluviální příkrov jmenovitě podél jižní hranice kolem Drahanské vysočiny, zvláště též na počátku údolí do ní proláklých a ve východním její dílu; naproti tomu skládají souvi-

slejší okrsky podél severního úpatí Chříběcích hor, kde, jako na př. v okolí Kroměříže a j., leží na oligocénovém, eocénovém a snad i křídovém podkladu.

Sedimenty neogenové bývaly druhdy i v úvalu mezi Drahanskou vysočinou a Chříběcími horami mnohem mohutnějšími než dnes. Na četných místech lze tam zřetelně pozorovati, jak silně denudace je seslabila. Přes to však jsou dosud v různých obvodech značně mocné, a odhalujeme-li mocnosť jejich úrovní, v níž členové její nyní leží, tož uznamenáme, že se páčí asi na 200 až 300 *m*. Mohutní od okraje kulmového do středu úvalu. Nynější naše o nich vědomosti děkujeme v první řadě nákladnému hloubení studen na území vyškovském, nezamyslickém a kroměřížském. Jmenovitě na Vyškovsku získáno o nich četně zpráv velmi závažných. Bylyť tam provrtány na dvoře vyškovského cukrovaru do hloubky 90 *m*, později proraženy u Rozdvojovic 32 *m* hluboko a posléze prohloubili je 31 *m* hluboko u Terezova. U Doloplaz poblíž Nezamyslic provrtali je až do hloubky 142 *m*, konečně v Kroměříži pronikli jimi několikráte, když v městě vrtali; dle spolehlivých zpráv narazili na ně ve hloubce 1 *m* pod diluviem a hloubili v nich 13 *m* hluboko. Výsledky dosažené na oněch místech, doplňují se velmi pěkně s resultáty, jichž došli v Prostějově, když hledali pitnou vodu, a poskytují drahocenný obraz o vrstevním sledu i mohutnosti miocénu, rozloženého jednak v řečeném úvalu, jednak v širokém a úrodném údolí řeky Moravy. Všude bylo tam zjištěno, že miocénové souvrství je složeno z jílů, slínů, písků a pískovců, střídavě uložených; naproti tomu nebylo nikde vypozorováno, že grundské písky s typickou zvířenou grundskou podkládají jíly a slíny rázu badensko-boračského, nebo steinabrunn-drnovského, tedy uznané typické členy druhého stupně mediterraního. Z toho přirozeně plyne, že facies grundská nešíří se na sever Moravy, aniž má tam obdobu.

Jak jsem se již zmínil, miocénové usazeniny území vyškovského byly na třech různých místech různě hluboko provrtány. Nejhlouběji v cukrovaru vyškovském, kde odhalen profil jejich 90 *m* vysoký. Proto jest profil ten nejdůležitější, neboť poskytuje největší obraz o vrstevním sledu miocénu podél jižního okraje kulmové vysočiny Drahanské. Nelením opakovati zde hrubý přehled sledu vrstevního vyškovského profilu, jak jej uveřejnil roku 1889 A. Rrehak [5]). Činím to také proto,

[5]) A. Rzehak. Geologische Ergebnisse einiger in Mähren durchgefürter Brunnenbohrungen. Mittheilungen d. k. k. mährisch.-schlesisch. Gesellsch. zur Beförderung d. Ackerbaues, der Natur- u. Landeskunde. V Brně. Str. 242.

abychom poznali, kam asi jest zařaditi do vrstevního pořadí neogenové písky a slíny s litavským vápencem, odhalené v jámě naproti valše východně Vyškova, o nichž níže pojednáme a které jsem faunisticky vykořistil po vrstvách, pokud jsou přístupny.

V řečeném cukrovaru vyškovském narazili metr pod povrchem na *žlutý slín*, v jehož výplavu byly zjištěny ostny mořských ježků a schránky foraminifer. Pod ním navrtali *modrošedý jíl*, z něhož vyplaveny toliko schránky foraminifer. Ve hloubce 16 *m* dosažen *modrošedý slín*, proložený vápnitými pruhy a skvrnami; v jeho výplavu byly objeveny misky druhu *Leda fragilis,* druhy z rodů: *Nucula, Arca, Pecten*, *Skenea*, *Turbonilla*, *Dentalium*, *Chiton;* dále zjištěny v něm schránky *Balana* a *rybí otolithy*, pak úlomky mechovek, korály, ostny mořských ježkův a bohatá zvířena foraminiferová. Ve hloubce 25 *m* dosažena lavice *křemenného pískovce*, 70 *cm* silná, s neurčitelnými otisky skořápek. Ve 28 *m* následovala vložka *jemného, šedého písku*, obsahující dílky hnědého uhlí a úlomky schránek, kousky korálů i mechovek a schránky foraminifer. Pod ním v 28·5 *m* dovrtali se opět *jemného písku*, ale bohatšího hlinitou příměsí, který obsahoval tutéž zvířenu, jako písek nad ním. Od 29 *m* až po 35 *m* střídaly se *vrstvy slínu* se *slinitým pískem* a lavicemi tvrdého *pískovce.* Ve slínu byly objeveny úlomky schránek, ostny mořských ježků, kousky hnědého uhlí a porůzné schránky foraminifer. Ve hloubce 35 *m* dovrtali se lavice *tvrdého pískovce*, 40 *cm* silné. Pod ní, ve hloubce 58 *m* od povrchu, naražen *jemný, šedý písek*, obsahující úlomky skořápek, ostny mořských ježků a něco foraminifer. Ve hloubce 80 a 84 *m* dosažen *šedý písčitý jíl*, v jehož výplavu zjištěny kousky uhlí, úlomky skořápek, misky ostrakodů, ostny mořských ježků a schránky foraminifer. V 87 *m* následovala vrstva *šedého, křemenitého písku* 20 *cm* silná; v 88 *m* byl pak *hlinitý písek* s pruhy uhlí, a posléze v hloubce 90 *m* došli *žlutošedého jílu*, v jehož výplavu zjištěny některé foraminifery.

K profilu tomuto jest dodati, že ústí studny na dvoře vyškovského cukrovaru leží mnohem níž, než diluviální nánosy v nejbližším sousedství, ale zároveň níž, než slíny a jemné hlinité písky s nimi se střídající na Marchanickém poli při křižovnických hranicích.

Neogenové písky a slíny marchanické jsou přístupny v jámě v Marchanickém údolíčku, na levém břehu potoka Marchanky, naproti valše. Z Vyškova dojdeme k nim asi za $^1/_4$ hodiny, jdeme-li po silnici kroměřížské na východ. Jáma leží v levo od silnice, mezi ní a blízkou tratí železné dráhy.

Jáma není ani hluboká, ani velká. Slín kopou v ní vyškovští toufarníci, míchají jej se slínem dobročkovským od Bučovic a robí z něho majolikové zboží, které před lety těšilo se velmi dobré pověsti a známo bylo na Moravě široko daleko. Tenkráte kvetl keramický průmysl vyškovský; bohužel, dnes zbyly z něho nepatrné rudimenty.

Poloha miocénových vrstev je vodorovná, neporušená. Nad nimi leží více než 2 *m* mocné *diluvium* (2), ostře oddělené od neogenového podkladu. Složeno je ihned pod černou ornicí (1), — bohatou živičnými látkami, leč dosti písčitou — z tenkých vrstviček a slabých proužků písečnatého slínu, pod nimiž následuje štěrk z valounů a oblázků, smíšených se železitým rezavým pískem, v němž jsou volně uloženy. Jen ve dvou vložkách je tamější diluviální nános poněkud zpevněný, jestiť to v oněch polohách, v nichž písek zaměněn je slínem písčitým. Vložky ty jeví se proto slepenci, což podnítilo názor o neogenových slepencích v nadloží vyškovského typického neogenu. Že je to názor pochybený, o tom nás přesvědčí výplav slinitého tmelu zmíněných vložek, v němž není ani slechu po ústrojných zbytcích zvířeny neogenové. S tím úplně souhlasí, že diluviální štěrky tohoto náleziště jsou zcela shodné se štěrky mohutně vyvinutými severně trati železné dráhy, kde jsou otevřeny velikými důli, v nichž se štěrk dobývá a odtamtud rozváží jmenovitě po železničních tratích, kde jím zpevňují pražce kolejové. I tam jsou štěrky smíšeny se železitým pískem. Jejich mohutnosť kolísá dle měření p. Fl. Koudelky, c. k. obvod. zvěrolékaře ve Vyškově, jemuž vzácné zprávy o diluviu vyškovském děkuji, 7 až 7·5 *m*. Přikryty jsou vrstvou spraše 4 až 5 *m* silnou, v níž kosti diluviálních zvířat zhusta bývají nalezeny.

Dostačí, když jen trošinku přirovnáváme, abychom se přesvědčili, že diluviální štěrky v jámě při silnici kroměřížské souhlasejí zcela se štěrky prokopanými ve štěrkovnách severně železniční tratě a že jsou tudíž jejich jižním pokračováním.

Zároveň tam poznáme, že miocénové usazeniny v jámě nejsou totožny s vrstvami, provrtanými pod povrchem ve vyškovském cukrovaru. Liší se od nich petrografickým rázem, ale též nadmořskou výškou. Okolnosť tato dokazuje, že příslušejí nadloží vyškovských vrstev, nyní erodovanému. Ostatně i ráz zvířeny, jak později se dovíme, ukazuje též ku zmíněnému rozdílu.

Mohutnosť miocénových vrstev v jámě je sice maličká, obnášíť sotva 2 *m*, přes to však vrstvy tamější jsou velice zajímavé nejen faciální rozmanitostí, nýbrž i faunistickými přechody a rázem zvířenným. Sledujeme-li je od vrchu dolů, narazíme:

(3) na *žlutavě zelénkavý slín* silně železitý; je-li vyschlý, je kouskoitvý, drobivý. Leží ve vrstvě 0·3 *m* silné. Výplav jeho je složen z drobounkých zrníček bílého křemene, k nimž druží se stvrdlé kousky slínu, silně železitého, ve vodě nerozmočitelného. Zkamenělinami je velmi chudý. Až dosud nepovedlo se v něm objeviti než druh *Bolivina antiqua*, jehož schránky vyznamenávají se rozměry trpasličími, naproti normálně vyvinutým jedincům téhož druhu, pochodící z jílu nebo slínu jiných vrstev.

(4) Slín světlejší než ve vrstvě vrchní, skládá lavici 0·5 *m* silnou; je ve vodě snadno plavitelný a zanechává ve výplavu schránky krásně zachované, a to foraminifer, dále rybí otolithy a posléze poměrně značně mnoho kousků limonitových. Schránky jsou převážně bílé, jen tu a onde vyskytne se též schránka hnědá; naproti tomu otolithy vyznačují se vesměs barvou hnědou, zrovna takovou, jakou mají v jílech. Po detritu horninném není ani sledu; ve výplavu není ani zrníček křemenných ani úlomků jiných hornin. K limonitu druží se též maličké konkrece vápenné.

Zvířenu tohoto jílu předvádí seznam přítomný:

Foraminifera.

Textullaria subangulata d'Orb.	vz
„ Mariae d'Orb.	vz
Bulimina pyrula d'Orb.	z
„ ovata d'Orb.	č
„ Buchiana d'Orb.	vč
„ elongata d'Orb.	č
Clavulina communis d'Orb.	č
Nodosaria (Gl.) ovula d'Orb.	z
„ (D.) consobrina d'Orb.	č
„ (D.) Bouéana d'Orb.	z
„ Adolphina d'Orb	č
Lingulina rotundata d'Orb.	z
Cristellaria rotulata Lamk. sp.	č
Polymorphina austriaca d'Orb.	vč
„ gibba d'Orb.	vč
Uvigerina pygmaea d'Orb.	z
Globigerina bulloides d'Orb.	č
„ triloba Rss.	č
Pullenia sphaeroides d'Orb. sp.	č

Discorbina rosacea d'Orb. sp.	č
Truncatulina variolata d'Orb.	z
„ rotula d'Orb.	z
Pulvinulina Brougnarti d'Orb.	č
Rotalia Soldanii d'Orb.	z
Nonionina granosa d'Orb.	z
„ tuberculata d'Orb.	č
Polystomella obtusa d'Orb	vz

Echinodermata.

Ostny	z

Pisces.

Otolithus (Berycidarum) moravicus Proch.	vz
„ (Gadus) cognatus Proch. . .	vz

(5.) V lavici světlého slínu (4.) je založena tenká vrstvička *jemného, slabě hlinitého písku*, volně zpevněného. Barvu má světle žlutavou s nádechem zelénkavým. Ve výplavu zanechává přejemný písek práškovitý, v němž se vyskytují schránky foraminifer krásně zachované, ale neobyčejně maličké zároveň s jehlicemi mořských hub a úlomky mořských ježků. Zvířena vložky té je zkamenělinami poměrně chudičká; pokud je dosud známa, předvádí ji seznam přiložený:

Foraminifera.

Biloculina affinis d'Orb.	vz
Bolivina antiqua d'Orb.	č
Nodosaria Krejčii Proch.	č
„ (D.) Adolphina d'Orb. . . .	vz
Polymorphina acuta d'Orb.	č
Globigerina bulloides d'Orb.	č
„ triloba Rss.	č
Discorbina rosacea d'Orb. sp	vč

Spongia.

Jehlice	č

Echinodermata.

Ostny, neurčitelné	z

(6.) Pod světle žlutavým slínem (4.) následuje vrstva *jemného písku světložlutého*, železitého, složeného z drobounkých zrníček bílého křemene; je 0·1—0·2*m* silná. V písku tom vyskytuje se značně mnoho nezřetelných úlomků, zvláště mechovek z rodu *Crisia*, dále pěkně zachované schránky foraminifer, mezi nimiž tvary trpasličí pozornost poutají a hojné jsou. Až dosud povedlo se z této lavice pískové určiti tyto druhy:

Foraminifera.

Textularia carinata d'Orb.	č
Bulimina elongata d'Orb.	z
Bolivina antiqua d'Orb.	vz
Lagena aspirulata Rss.	vz
Nodosaria (D.) filiformis d'Orb.	z
Cristellaria intermedia d'Orb.	vz
Polymorphina problema d'Orb.	č
Globigerina triloba Rss.	č
Discorbina rosacea d'Orb. sp.	z
Truncatulina Bouéana d'Orb.	z
„ Dutemplei d'Orb.	č
„ Akneriana d'Orb.	z
Pulvinulina Schreibersii d'Orb.	č
Anomalina badensis d'Orb.	č
Rotalia becarii Linné.	vč
Nonionina Bouéana d'Orb.	č
Polystomella crispa d'Orb.	vč
Amphistegina Hauerina d'Orb.	z

Bryozoa.

Crisia eburnea Linn.	vč
Hornera hippolythus Defr.	z
Salicornaria farciminoides Johnst.	z

(7.) *Litavský vápenec*, podkládající předchozí vrstev pískovou, je vyvinut lavicí toliko něco více než 20 *cm* tlustou. Je bohatý zvířenou, leč nezřetelně zachovanou. Jakým faunistickým rázem se vyznamenává, nebylo možno pro řečenou okolnost zjistiti, též krátká doba mého pobytu na místě nedovolovala ohledati a vykořistiti větší kusy litavského vápence, což by dle mého názoru bývalo mělo, ne-li kladný, tož alespoň záporný konečný výsledek v zápětí. Proto ne-

zbude než budoucně doplniti, co dosud schází a vykořistiti tamní vápenec, pokud možno nejintensivněji, aby obraz zvířeny marchanických miocénových vrstev ve směru kolmém byl úplný.

(8.) Pod litavským vápencem následuje vrstva 0·20*m* mocná, *zelenavě šedého slínu*, který lze ve vodě snadno plaviti, jehož výplav je složen z jemného křemenitého písku a obsahuje něco limonitu, značně mnoho schránek foraminifer, pak ostny mořských ježovek, jehlice mořských hub a rybí otolithy. Schránky foraminifér jsou krásně zachované; jsou převážně bílé, ale taky světlohnědě zbarveny. Jak bohatou zvířena tohoto slínu je, vysvitne ze seznamu níže uvedeného.

Foraminifera.

Spiroloculina canaliculata d'Orb. . .	vz
„ tenuis Rss.	č
Textularia praelonga Rss.	vz
„ Mayeriana d'Orb.	z
„ carinata d'Orb.	z
„ subangulata d'Orb.	vz
Clavulina communis d'Orb.	č
Bulimina pupoides d'Orb.	z
„ Buchiana d'Orb.	č
„ pyrula d'Orb.	z
„ elongata d'Orb.	z
„ problema d'Orb.	vz
Virgulina Schreibersiana Cžiž.	č
Bolivina antiqua d'Orb.	vč
Lagena laevigata d'Orb.	vz
Nodosaria spinicosta d'Orb.	z
„ rudis d'Orb.	z
„ Mariae d'Orb.	vz
„ (D.) consobrina d'Orb . .	č
„ (D.) floscula d'Orb. . . .	vz
„ (D.) Adolphina d'Orb. . . .	č
„ (D.) cf. elegantissima d'Orb.	vz
Marginulina pedum d'Orb.	č
Polymorphina austriaca d'Orb.	vz
Uvigerina angulosa Will.	z
„ aculeata d'Orb.	z
„ semiornata d'Orb.	vz

Globigerina bulloides d'Orb. . . . . . . č
„ biloba d'Orb. . . . . . . č
„ regularis d'Orb. . . . . . č
Orbulina universa d'Orb. . . . . . . z
Pullenia sphaeroides d'Orb. sp. . . . . z
Sphaeroidina bulloides d'Orb. . . . . z
Discorbina rosacea d'Orb. sp. . . . vč
Truncatulina lobatula Walz et J. . . č
„ Dutempleii d'Orb. . . . . z
„ Akneriana d'Orb. . . . č
„ variolata d'Orb. . . . . . z
Anomalina badensis d'Orb. . . . . . . vč
Pulvinulina Schreibersii d'Orb. . . . . z
„ Hauerii d'Orb. . . . . . z
Epistomina Partschiana d'Orb. . . . . z
Rotalia Soldanii d'Orb. . . . . vz
Nonionina tuberculata d'Orb. . . . . . č
„ Soldanii d'Orb. . . . . . . č
Polystomella crispa d'Orb. . . . . . . č

Spongia.

Jehlice . . . . z

Echinodermata.

Diadema Desori Rss. (Ostny) . . . . č

Pisces.

Otolithus (Berycidarum) moravicus Proch. z

(9) *Jemný písek* barvy žluté, složený z drobounkých zrníček křemenných. Skládá vrstvu 0·10 *m* silnou a je slabě železitý. Schránky foraminifer jsou v něm poměrně špatně zachovány, keříky mechovek rozlámané a úlomky jejich, jichž je značně mnoho, takměř neurčitelné. Mimo foraminifery a mechovky byly ve vložce té ještě zjištěny úlomky ostnů mořských ježkův. Jak ze seznamu přítomného pochodí, zvířena písku tohoto je poměrně chudičká:

Foraminifera.

Spiroloculina tenuis Rss. . . . . . . vz
Bulimina Buchiana d'Orb. . . . . . . z

Bolivina antiqua d'Orb.	č
Lagena aspirulata Rss.	z
Frondicularia tricostata Rss.	vz
Uvigerina pygmaea d'Orb.	vz
Discorbina rosacea d'Orb. sp.	č
Truncatulina Akneriana d'Orb.	vz
„ Dutemplei d'Orb.	č
Rotalia becarii d'Orb.	č
Polystomella crispa d'Orb.	č
„ macella Ficht. et Moll. .	vz
Amphistegina Hauerii d'Orb.	vz

Bryozoa.

Crisia Edwardsi Rss.	z

Echinodermata.

Ostny	z

(10.) Vnější ráz slínu pod písčitou lavicí (9) je shodný s rázem slínu nad ní. Pozorujeme-li je však bedlivěji, uznamenáme, že se liší od sebe znaky sice nepatrnými, přes to však dosti důležitými, abychom postřehli, že o kolik jejich povaha petrografická se různí, o tolik i zvířeny od sebe se rozcházejí. Vzhledem a barvou lavice ty se neliší, naproti tomu shledáme, že výplav lavice slínové pod písčitou vložkou obsahuje méně písku, než výplav lavice vrchní, mimo to, že spodní lavice slínová je bohatá limonitem, a to tak bohatá, že limonitové kousky ve výplavu převažují. Dále vyskytují se ve výplavu krásně zachované schránky foraminifer, misky ostrakodů a úlomky ostnů mořských ježků. Schránky foraminifer jsou převážně bílé, zřídka hnědé, ale jsou mezi nimi i schránky, zvláště Globigerin a Orbulin přeměněné v limonit. Zajímavy je tento slín také tím, že obsahuje zvířenu normálnou, jíž tvary trpasličí jsou podřízeny. Ráz její, pokud je mi dosud znám, vynikne v seznamu přiloženém.

Foraminifera.

Textularia carinata d'Orb.	z
Clavulina communis d'Orb.	č
Bulimina Buchiana d'Orb.	č
Bulimina ovata d'Orb.	č

Nodosaria rugosa d'Orb. . . . . č
„ Mariae d'Orb. . . . . . . vz
„ (Gl.) ovula d'Orb. . . . . z
„ (D.) consobrina d'Orb . . . vč
„ (D.) Adolphina d'Orb. . . . č
Lingulina rotundata d'Orb. . . . . . vz
Frondicularia tricostata Rss. . . . . . vz
Marginulina similis d'Orb. . . . . . . z
Cristellaria cultrata d'Orb . . . . . . vz
„ rotulata Lamk. sp. . . . . z
Polymorphina austriaca d'Orb. . . . . z
„ tubulosa d'orb. . . . . . z
Uvigerina pygmaea d'Orb. . . . . . . č
Globigerina bulloides d'Orb. . . . . vč
„ triloba Rss. . . . . vč
„ regularis d'Orb. . . . . . č
Orbulina universa d'Orb. . . . . . . č
Pullenia sphaeroides d'Orb. . . . . . č
Discorbina rosacea d'Orb. sp. . . . . č
Truncatulina lobatula Wark. et J. . . z
Rotalia Soldanii d'Orb. . . . . z
„ becarii Linn. . . . . č
Nonionina Bouéana d'Orb . . . . z
„ tuberculata d'Orb. . . . . č
Polystomella obtusa d'Orb. . . . . . č
„ macella Ficht. et Moll. . z

Echinodermata.

Ostny . . . . č

Ostracoda.

Cythera asperrima Rss. . . . . . . č

Pisces.

Otolithus (Berycidarum) Kokeni Proch. . z
„ „ moravicus Proch. z

Zvířeny miocénových vrstev marchanických jsou po každé stránce zajímavé. Nevadí jim, že jsou složeny převážně z foraminifer, i takto

poskytují převzácnou příležitosť pozorovati a přesvědčiti se, jaký vliv má facies horninná na typ zvířenný, a jak se zvířena mění, jakmile změny v sedimentaci její oblasti nastaly.

Již pouhý na ně pohled, byť i zběžný, poučí, že příslušejí témuž zvířennému typu. Zároveň jest zjevno, že se honosí všemi vlastnostmi, které tak znamenitě liší zvířennou facies písčitoslínovitou od slínové, jílové a pískové. Že příslušejí témuž zvířennému typu, přesvědčíme se, přirovnáme-li zvířenu slínu vrstvy (4) ku zvířeně vrstvy (8) a (9). Mimo to uznamenáme, že typ ten chudne pokrokem sedimentace a jeví se rudimentem ve vložkách pískových. Zjev tento potvrzuje dále názor, již jinde získaný a později několikráte odůvodněný, že totiž foraminiferová zvířena v píscích je velice chudá na rody i na druhy a že jen místy, jako v náhradu, osvojuje sobě značný rozvoj individuální. Zvířena našich pískových vložek (5), (6) a (9) poskytuje převážný důkaz o tom, jak značně mění se typ foraminiferové zvířeny, mění-li se facies horninná. Zároveň však poznáváme, které druhy změnu faciální přetrvaly, přispůsobivše se novým životním podmínkám.

Typ foraminiferové zvířeny marchanického miocénu je nejkrásněji vyvinut a zachován ve slínu pod litavským vápencem. Je tam nejbohatším. Od tamější zvířeny třeba počíti, abychom poznali jednak ráz typu tamějších vrstev, jednak abychom se dověděli, jak se měnil a v co se změnil. Hlavní jeho znak leží v první řadě v rozvoji poměrném rodův *Textularia*, *Bulimina*, *Nodosaria* a *skupiny Rotalinae*, mimo to je ale i v tom, že rody *Miliolina*, *Cristellaria*, *Marginulina, Polymorphina* a *Bolivina* jeví se podřízenými. Zajímavo je též, že k oněm rodům druhy rodů *Globigerina* a *Orbulina*, pak druh *Pullenia sphaeroidina* se druží a že ve spodních marchanických slínech slynou takovým individuálním bohatstvím, jemuž se těší v jílech badenskoboračských a slínech steinabrunn-drnovských. Tato vlastnost a pak okolnosť, že druhy rodů *Polystomella*, *Amphistegina,* dále druh *Anomalina becarii* a j. v. nabývají v marchanické typické facii pískové a slínové nemalého rozsahu a onoho individuálního bohatství, kterým facies písková moravsko-dolnorakouského miocénu se vyznamenává, vymezuje marchanickému obvod faciální a staví jej na úroveň přechodných facií od pískové ku slínové.

Přirovnáme-li nyní ku foraminiferovým zvířenám marchanických slínů a písků zvířeny slínů a písků provrtaných v cukrovaru vyškovském, přesvědčíme se, že jsou shodné. Neboť i foraminiferové zvířeny vyškovských miocénových vrstev, jak je A. Rzehak určil, příslušejí zvířennému typu, jejž jsme ve slínu polohy (8) v marchanickém údolí

tak znamenitě vyvinuty poznali. Naproti tomu není věcí nesnadnou odkrýti, že odchylky jejich leží v podrobnostech, vyšlých z faciálních změn, podmíněných fysikálními vlivy. Nejnápadnějšími jsou zajisté mezi zvířenou jílovou a slínů, leč i v tomto případě nejsou tak závažné, aby opravňovaly souditi, že původní typ zvířenný v řečeném jílu se rozplývá a jest tak silně změněn, že zvířenu tamější jest třeba pokládati za typ samostatný a od onoho podstatně rozdílný.

Ještě jedné vlastnosti foraminiferové zvířeny marchanických miocénových sedimentů jest třeba zvlášť zde vzpomenouti. Je nápadná a zároveň vysoce zajímavá. Pozorujeme-li totiž foraminifery, vyplavené z tamějších pískových vložek a slínů polohy (8. a 10.), uzříme dvojí individua téměř při všech druzích. Jedna jsou normálná, ostatní malinká. V prvním okamžiku maličká individua jeví se mladými stadiemi individuí velkých. Leč přesvědčíme se záhy, že mají obvyklé množství komůrek a honosí se všemi znaky jedinců normálních. Vypozorovavše toto, víme, že jsou to *tvary trpasličí*, odrůdy tvarů normálních, které, že zakrslé jsou, děkují jedině fysikálním poměrům svého stanoviště. Na druhé straně je však zjevno, že trpasličí tyto tvary přispůsobily se fysikálním poměrům a žily, i když životní podmínky se změnily ve prospěch tvarů normálních, poskytujíce všeho, co podmiňuje pravidelný vývoj a vzrůst foraminifer. Trpasličí tvary shledal jsem již v nejspodnější lavici slínové (10), leč tam jsou podřízeny tvarům normálním. U větším množství vyskytují se v pískové vložce (9). Ve slínu nad ní je jich téměř tolik, jako tvarů normálních. V pískové lavici nad litavským vápencem (6) převažují trpasličí tvary normální, kdežto ve složce pískové (5), vložené do slínu vrstvy (4), opanovaly pole zase tvary trpasličí. Naproti tomu v řečené vrstvě slínové (4) tvary trpasličí jsou slabě vyvinuty a převládají tvary normální, vyskytují se však opět v lavici slínové (3). Bylo by zajisté zajímavo, kdyby se mohlo zjistiti, kde v pořadí vrstev miocénu vyškovského trpasličí tvary poprve vystupují, leč dnes snaha taková roztříští se pokaždé, kdykoliv se pokusíme pracovati ve zmíněném směru. Tím větší důležitosti nabývají vrstvy odkryté v Marchanických polích. V nich se přesvědčíme, že rozvoj trpasličích tvarů je závislý na oněch činitelích, které podporovaly sedimentaci písků, neboť čím je slín písčitější, tím je jich více a zase naopak

Trpasličí tvary pozoroval v moravsko-českém miocénu poprvé A. E. Reuss. Zjistil je nejen při foraminiferách, ale i při měkkýších. V letech 1892 zjistil jsem je v pískových vložkách jílů velkoopatovických v severozápadní Moravě. Netvrdím, že jíly rudoltické ve vý-

chodních Čechách a opatovické na Moravě, pak slíny marchanické u Vyškova jsou jedinými nalezišti trpasličích tvarů, naopak jsem přesvědčen, že obvody jejich se rozhojní, až bude písčitým slínům a pískovým vložkám ve slínech a jílech jak na Moravě, tak i v Dolních Rakousích a jinde v oblasti tuzemského miocénu věnována větší pozornosť než dosud.

Předmostí u Přerova.

Od Přerova k severozápadu táhne se řada devonských útesů, označujících rozlohu devonského území na jihovýchod. Útesy ty vyčnívají nad mladší příkrov, jsouce tu rozlehlé, jinde sotva znatelné; všude však poskytují výborného materiálu buď na saturaci, buď na štěvání silnic neb stavební kámen, kterýž se po střední Moravě širokodaleko rozváží. Tím se stalo, že některé zmíněné vápencové útesy jsou s povrchem mladšího příkrovu srovnány, jiné pak tak snížené, že by stačilo zaházeti lomy v nich otevřené hlínou ze sousedství, aby zmizely s povrchu. Osud tento stihne, jak se podobá, vápencový útes předmostecký severovýchodně Přerova, který je hluboko pod úroveň povrchu diluviálních hlin vylámán.

Jest dosud záhadno, jsou-li mezi zmíněnými vápencovými útesy droby bezprostředně na devonu uloženy, které, jak povědomo, jsou v blízké oblasti kulmové Drahanské vysočiny značně mohutné a rozšířené. Tolikéž není známo, jsou-li v jejich blízkosti pod třetihorními sedimenty vrstvy jurské a křídové, ba neví se dosti určitě, rozkládají-li se až tam starší třetihory: eocén a oligocen, jejichž území počíná východně Přerova a šíří se na východ do Karpat. Naproti tomu je jisto, že vrstvy mladšího neogenu, a to jíly i slíny druhého stupně mediterránního, vyplňují veškeré prostranství mezi nimi sesíleným mohutným souvrstvím diluviálními nánosy. Díl jich byl provrtán v Přerově, když hledali vodu; leč tenkráte bylo vrtáno do hloubky toliko 50 *m*, což je proti skutečné mohutnosti neogenu tamějšího částí nepatrnou.

Předmostecký vápencový útes rozkládá se pod diluviálními hlinami památného mamutího naleziště, kteréž předčí velkoleposti i bohatstvím fossilního materiálu všechna naleziště diluviální zvířeny ve střední a západní Evropě. Jak cenný materiál hlíny předmosteckého Chlumu v sobě chovaly, o tom krásný poskytují obraz sbírky dra M. Kříže, notáře ve Ždánicích na Moravě, kterýž z nich vyňal dvouletou nákladnou a namáhavou prací nejdrahocennější poklad, který

dle mého hlubokého přesvědčení pečlivě zpracován, osvětlí mnohou záhadu diluvia středoevropského.

Ještě před nedávnou dobou čněl předmostecký vápencový útes nad povrch diluviálních hlín. Dnes temeno jeho je smeteno a kde bylo, založen lom. Když lámali vápenec a odhazovali hlínu z útesu, narazili na miocénový slín. „Slín vyplňuje pukliny ve vápenci,“ sdělil se mnou dr. M. Kříž, když jsem se ho otázal, jakých zkušeností nabyl v okolí Chlumu a na Chlumu předmosteckém o rozšíření usazenin neogenových. „Jinde jsem na neogen nenarazil,“ končí své sdělení. Téhož výsledku jsem došel za své návštěvy památného Předmostí. Marně jsem pátral po miocénových sedimentech mimo zmíněný útes, nikdo z Předmostí neuměl mi pověděti, že narazili je někde poblízku. Pravděpodobno však je, že slíny miocénové zadržují spodní vody ve vesnici, a některé studny jdou až do vrstvy diluviální na nich bezprostředně uložené.

Vápencový útes předmostecký strměl volně k hladině miocénového moře, zrovna jako do nedávna vyčníval nad příkrov diluviální. Do puklin jeho ukládalo moře slín, kterýž se soudobně hromadil na jeho upatí. Na jeho úbočí žilo četně ústřic druhu *Ostrea Hoernesi*, nalezších tam výhodných podmínek životních. Bohatství slínu útesu předmosteckého miskami řečeného druhu rovná se bohatství slínu, kterýž vyplňuje pukliny devonského vápence *Horek* poblíž Malostovic na Tišňovsku a leží na úbočí mohutného vápencového útesu devonského u Bedřichovic východně Brna. Slíny ty jsou v polohách některých zbytky ústřicovými tak bohaty že je možno označiti je, jako slíny ústřicové. K slínům těm druží se pak ještě slín na východním svahu *Horky* železenské u Tišňova a lavice slínová, pokrývající svah drobový zrovna nad Lulči jihozápadně Vyškova; mimo to řadím k nim slinovou vrstvu, uloženou na podkladu syenitovém jihovýchodně Evanovic u Brna, kde pokrývá malou nízkou homolku v levo silnice brněnské, a to poblíž cesty evanovicko-řečkovické křižující se se silnicí brněnskou.

Slín předmostecký je světlošedý, vápnitý, jemný. Ve výplavu zanechává poměrně velké množství zbytků živočišných, v nichž foraminifery obrovské procento skládají, kdežto ostrakodi jim podřízeni jsou a ostny mořských ježků dosti zřídka se tam vyskytují. Mimo to výplav je bohaty úlomky z misek ústřicových. Detritu horninného je v něm maličko, trošíčku zrníček křemenných a něco málo kousků devonského vápence, toť vše. Jeví se tudíž výplav ten složeným jakoby jenom z fossilií. Foraminifery jeho a ostrakodi jsou překrásně zachovány, tak dokonale, jako kdyby pochodily z kalu nynějších moří.

Jak bohatou a rozmanitou zvířenu předmostecký slín miocénový obsahuje, znázorňuje seznam níže umístěný. Podotýkám však, že zvířena v něm uvedená byla vyplavena ze dvou kusů, z nichž jeden vyplavil p. MUDr. K. Katholický, zdravotní rada a primař zemské nemocnice v Brně a výplav mi laskavě na zpracování odevzdal, druhý pak vyplavil jsem sám. I tentokráte vyslovuji na tomto místě panu MUDr. K. Katholickému nejsrdečnější dík. Kusy slínu byly poměrně malé, proto nebylo v nich ulit a misek měkkýšů, kalichů a trsů, korálů a kolonií mechovek, které se v nich objeví a zajisté zjištěny budou, až se podaří větší množství tamější miocénové horniny ohledati a vyplaviti.

Foraminifera.

Spiroloculina tenuis Rss.	vz
Bulimina ovata d'Orb.	č
Virgulina Schreibersiana Cžiž.	vz
Lagena amphora Rss.	č
Nodosaria hispida d'Orb	z
„ Mariae d'Orb.	z
„ (D.) consobrina d'Orb.	č
„ (D.) filiformis d'Orb.	z
„ (D.) Adolphina d'Orb.	č
Lingulina costata d'Orb.	z
Marginulina simplex d'Orb.	z
„ pedum d'Orb.	z
„ regularis d'Orb.	č
„ spec.	vz
Cristellaria rotulata Lamk. sp.	z
„ imperatora d'Orb.	z
Polymorphina gibba d'Orb.	z
„ digitalis d'Orb.	z
Uvigerina semiornata d'Orb.	č
„ urnula d'Orb.	z
Globigerina bulloides d'Orb.	vč
„ regularis d'Orb.	vč
„ triloba Rss.	vč
Orbulina universa d'Orb.	vč
Pullenia sphaeroides d'Orb. sp.	č
Truncatulina lobatula Walk. et J.	č
„ Akneriana d'Orb.	z

Truncatulina Dutemplei d'Orb. . . . . č
„ variolata d'Orb. . . . . z
Pulvinulina Brongnarti d'Orb. . . . . č
Rotalia Soldanii d'Orb. . . . . z

Echinodermata.

Ostny . . . . z

Lamellibranchiata.

Ostrea Hoernesi Rss. . . . . vč

Ostracoda.

Candona recta Rss. . . . . vč
Cythere asperrima Rss. . . . . vz
Cytherella compressa Rss. . . . . . z

Jak již bylo podotknuto, slín předmostecký vyznačuje se velkým bohatstvím jedinců druhu *Ostrea Hoernesi*. Pokud se týče jeho foraminiferové zvířeny, jest charakteristická obrovským rozvojem individuálním druhův rodů *Globigerina* a druhu *Orbulina universa*, jak povědomo, druhů pelagických. Po této stránce rovná se zvířena předmostecká zvířeně slínu brněnského z Pekařské ulice naproti Františkovu a slínu julianovského, s nimiž sdílí též seskupení rodů, dílem i rozvoj jejich a jmenovitě četné druhy.

Rebešovice.

Od Brna na jih, vlastně již od Obřan severovýchodně hlavního města Moravy až k Vejhonu židlochovskému, běží po levém břehu Svitavy a dále jižněji pod Svratkou, řada miocénových ostrůvků, jejichž sedimenty mizejí v údolí Svitavy a Svratky pod diluviem a alluviem, kdežto na východu mají okraje přikryty diluviálními štěrky, rozšířenými od Juliánova až po Ménín. U Obřan, Maloměřic, na východním úpatí návršíčka „u tří křížů" zvaného (Fredambergu mapy generálního štábu), pak mezi Juliánovem a Novou horou, dále jižně Černovic, západně Vejvanovic vrstvy ostrovů řečených vroubí svah nízkého zemského stupně, který, jak A. Rzehak se domnívá, označuje puklinu, podél níž miocénové usazeniny v níženě jihobrněnské se snížily, propadly za doby posttertiární. Písky, pískovce, slíny a litavský vápenec, skládající ostrůvky zmíněné, o nichž nelze pochybovati, že

souvisejí pod diluviálním příkrovem, rozprostírajíce se pod nim široko daleko pokrovem souvislým v úvalu mezi jižním okrajem kulmové vysočiny Drahanské a severním svahem Chříběcích hor, složených z vrstev eocénových a oligocénových, odkud se šíří jednak na severovýchod do údolí řeky Moravy, jednak na jihojihozápad a jih Moravy.

Jak jsem se již dříve zmínil, souostroví neogenové řečeného úvalu a jižně Brna i na území brněnském bylo na několiko místech provrtáno, namnoze až na podklad, jmenovitě bylo prohloubeno v obvodu města Brna (kasárna jezuvitská a městské jatky), dále jižně Brna v Nenovicích, pak východně hlavního města Brna ve Vyškově (v cukrovaru) a tamějším okolí (Rostěnice a Terezov), mimo to nedaleko Nezamyslic a konečně v Kroměříži. Hloubením tím bylo zjištěno, že je na území Brna a jižně něho mocné souvrství miocénové, složené v nadloží z jílu a šlírovitého slínu, v podloží z hlinitých písků, jehož svrchní jíly a dílem i slíny šlírové *Rzehak* za aequivalenty badenského jílu prohlásil, kdežto spodní díl slínu a hlinité písky za obdobu grundského horizontu pokládá.

Grundský horizont na Moravě trvá od roku 1883.[6]) Tenkráte prohlásil A. Rzehak písky rebešovické za aequivalent písků grundských. Učinil to naleznuv v nich zvířenu o 15 druzích. Roku 1889.[7]) opakoval týž názor, opřev jej zvířenou bohatší, obsahující 47 druhů, objevených v těchže piscích. I v letech pozdějších (1892 a 1893)[8]) hájil neústupně obdobu rebešovických písků a grundských. Tenkráte byla mu zvířena rebešovická, dříve zmíněná, jediným dokladem pro přítomnost grundského typu zvířenného na Moravě, k čemuž sluší dodati, že jest jím až dosud, neboť od těch dob (1889) až do dneška nerozmnožil se počet její druhův ani o jeden. Leč i to by nevadilo, kdyby byla více grundskou, nežli skutečně je. Z této okolnosti vytryskly pochybnosti A. Bittnera[9]) o grundském rázu rebešovické zvířeny, v ní kotví též příčina, proč zvířeně rebešovických písků nelze

---

[6]) A. Rzehak. Grunder Schichten bei Rebeschowitz in Mähren. Verhandl. d. geolog. Reichsanst. Ve Vídni. 1883. Str. 266.

[7]) A. Rzehak. Die Conchylienfauna des marinen Sandes von Rebeschowitz in Mähren. Verhandel. d. geolog. Reichsanst. Ve Vídni. 1889. Str. 406.

[8]) A. Rzehak. Die Fauna der Oncophora-Schichten Mährens. Verhandl. d. naturforsch. Vereines in Brünn. V Brně. 1892. Sv. 31. Str. 140. — Zur Stellung der Oncophora-Schichten im Miocän des Wiener Beckens. Tamže. 1893. Sv. 32. Str. 232.

[9]) A. Bittner. Viz referáty o pracích Rzehakových ve Verhandl. d. geolog. Reichanst. Ve Vídni. 1893. Str. 339. a tamže, 1894. Str. 353.

přikládati takové důležitosti, jakou RZEHAK v ní zří a sobě přeje, aby i jiní ji tam viděli.

Jak jsem se již dříve zmínil, otázka o aequivalenci písků mořských mezi Brnem a Vejhonem židlochovským s grundskými bude dotud sporna, pokud se v nich někde nenalezne zvířena dosti bohatá, poskytující všechny vlastnosti, jež požadujeme od zvířen téhož stupně, vyvinuvších se v různých oblastech. Že to nebude věcí snadnou, dokazuje okolnost, že máme až dosud skromně zpráv o zvířeně písku rebešovického, přes to, že jest od roku 1883 znám a spor o jeho příslušnosti stratigrafické od roku 1893 se vleče.

Mou snahou bylo od prvopočátku, přispěti svou prací k jeho rozřešení. Nešlo mi, aniž mi někdy běželo o to, abych oponoval názoru některému, ať již kýmkoli vyslovenému, jen proto, že byl vysloven. Taky není mým zvykem přitakovati někomu, zdá-li se mi, že důvody jeho jsou správnější a jasnější, než důvody oponentovy. Též se p. A. RZEHAK velice mýlí, domnívá-li se, že p. dr. A. BITTNER měl nějaký vliv na můj úsudek o stáří onkophorových písků ivančických a brněnských. Na konec pak podotýkám, že vědecká práce nemá oplývati jen slovy a názory, nýbrž důkazy mají v ní v první řadě převažovati, a jmenovitě p. A. RZEHAK měl by býti přesvědčen, že, kdo pochybuje třeba i o jeho názorech, má zajisté nejen slova, ale též důkazy, i když zrovna o nich nepíše.

Na neogenovém ostrůvku rebešovickém jsou, jak již v letech 1883. A. MAKOWSKÝ a A. RZEHAK na geologické mapě okolí brněnského správně vymezili, slíny, a písky vyvinuty, leč též litavský vápenec se tam vyskytuje, který je vložen do slínu a jemu podřízen. Písky vynikají na den severně vesnice v mírném svahu, skloněném do roviny údolní, a lze je tam sledovati až za křižovatku, kde silnice křižuje se s cestou, běžící od železné dráhy do Modřic. Slíny i litavský vápenec zjistil jsem pěkně odkryté při muce na severním konci vesnice a následoval je kus cesty severovýchodně za ves, dále celou vesnicí až za její jižní konec, kde písky vystupují opět na den. Litavský vápenec je do slínu vložen, písky pak, jak se zdá, podestýlají slín, leč nikde jsem nenalezl odkryt hlubší, v němž by bylo možno pozorovati uložení a sled vrstevní.

V seznamech níže umístěných jsou zvířeny z písku a slínu rebešovického. Fossilní materiál v píscích tamějších nasbíral severně za vesnicí p. FR. SLAVÍK, assistent mineralogie při české universitě v Praze, na svých pochůzkách miocénem střední Moravy a odevzdal mi jej ochotně ku zpracování, za což mu zde vyslovuji upřímný dík.

Zvířenu ze slínu vyplavil jsem z velkého kusu, pocházícího z vrstvy pod litavským vápencem.

Zvířena písku rebešovického.

Anthozoa.

Diplohelia Sismondiana Seg.

Byla zjištěna toliko dvěma úlomky o třech polypariích, které se neliší velikostí od polyparií trsů, vyskytujících se v jílu lažánském u Rudic. Naproti tomu jeví se od nich tím odchylnými, že mají stěny tenší a septální apparát jemněji vyvinut, leč zároveň poškozenější, než jak je to pozorovati na jedincích z jílu lažánského.

Porites incrustans Defr.

Trs druhu tohoto z rebešovického písku je ztěží poznati. Příčina leží v tom, že má povrch silně porušen, okraje polyparií otřené, a jen sítivo z teninkých příček prozrazuje, že máme úlomek tohoto dosti vzácného druhu. Zajímavo je, že rozměry jeho kalichů i tloušťka příček svědčí názoru, že v rebešovických píscích trsy P. incrustans dorůstaly rozměrů malých, takových asi, jako ve slínech a jílech; jisto však je, že netvořil trsy veliké.

Bryozoa.

Lepralia megalota Rss.

Kolonie buněk narostlá na trsu druhu Eschara sp. Druh tento zjistil jsem v západomoravském miocénu poprvé roku 1893 v bryozoové lavici kralické u Náměstě nad Oslavou, v níž je rovněž zjevem vzácným. Dříve byl objeven A. E. Reussem a popsán ze slínu a litavského vápence jižní oblasti.

Eschara sp.

Trs podrobněji, druhově neurčitelný, máť buňky poškozené, dílem zcela nezřetelně zachované.

Myriozoum punctatum Phil.

Maličký úlomek trsu, ale velmi typický. Buňky jeho honosejí se všemi znaky, které možno pozorovati, i přesvědčíme se, že jsou zcela shodny s oněmi, jež skládají četné kolonie v bryozoové lavici kra-

lické, vyskytují se ve slínu židlochovského Vejhona a jsou hojné v bryozoové lavici kralické.

Lamellibranchiata.

Corbula carinata Duj.

Je v rebešovickém písku poměrně dosti hojná. Již A. Rzehakovi byly odtud misky její známy. Misky předložené příslušejí typickým jedincům, leč lze snadno pozorovati, že většina jich nemá stěny tak tlusté, jako to na př. pozorujeme na miskách ze slínu, nýbrž naopak teninké. Misky jsou převážně pěkně zachované, jen některé mají povrch otřený, jako ohlazený.

Ervilia pusilla Phil.

Druh tento uvádí A. Rzehak z rebešovického písku již r. 1883, roku 1889 zjistil jej tam opět. Tentokráte byly v písku řečeném nalezeny dvě pravé misky a dvě levé, z nichž tři jsou pěkně zachované, čtvrtá však poškozená, neboť má vrchní okraj odlomoný. M. Hoernes píše o rozsíření tohoto druhu, že se vyskytuje v mikulovském slínu v množství velmi značném, kdežto na ostatních nalezištích slínu je zjevem dosti vzácným; naproti tomu je v píscích na př. pötzleinsdorfských velmi častý, v jílech však jen v ojedinělých individuích.

Donax intermedia M. Hoern.

Rzehak objevil poprve tento druh v písku rebešovickém r. 1889. Zdá se mi, že misky jeho nejsou tam časté, neboť tentokráte nemám odtud než jednu levou misku, a to ještě silně poškozenou. Je na ní zjevno, že byla silně otřená, dále má okraj ulomen, i jeví se úlomkem, leč zcela dobře určitelným. Až dosud zná se D. intermedia toliko z písku grundského, v němž se vyskytuje zřídka.

Venus plicata Gmel.

Na úlomku levé misky staršího jedince je možno přesvědčiti se, jednak jak nápadně se odlišuje od misek druhu *Venus multilamella*, jadnak že druh *V. plicata* v píscích rebešovických skutečně se vyskytuje. Mimo to byla tam objevena miska mladého individua, o němž není snadno říci, přísluší-li druhu tomuto, nebo není-li druhu jiného, dosud nepopsaného. Snad k miskám tohoto rázu odnáší se otazník A. Rzekakův, jejž připsal ku jménu tohoto druhu v druhém svém seznamu zvířeny rebešovické.

Venus marginata M. Hoern.

Druh tento zjistil poprve v rebešovickém písku A. Rzehak. Tentokráte byla tam nalezena pouze levá miska, ale i ta je značně poškozena. Má zadní okraj odlomený, zámek však a předek velmi pěkně zachován. Zástupcové tohoto druhu, pokud jsou dosud z tuzemského miocénu známi, vyskytují se v píscích v množství mnohem větším, než v jílech a slínech, jmenovitě v písku grundském, pötzleinsdorfském, grussbachském a jak Redlich dokázal, i v pulgarovském jsou zjevem obyčejným, ale i v jílu vöslavském jsou domovem, čímž druh tento přestává býti vůdčí zkamenělinou písku grundského.

Cardium turonicum Mayer.

Miska mladičkého jedince a úlomek z misky individua starého byl tentokráte v rebešovickém písku zjištěn. Již A. Rzehak znal odtud tento druh. Zajímavo je, že hlavní oblastí jeho je sice písek, ale že zároveň je domovem ve slínu steinabrunnenském, v němž rovrovněž není zjevem vzácným.

Lucina Dujardini Desh.

Přiřaďuji druhu tomuto levou misku, přes to, že se liší některými znaky od typických jeho zástupců. Rozdíl záleží hlavně v tom, že zadní její okraj je velmi slabě vykrojen a je plošší. Pokud se týče rozšíření, L. Dujardini je domovem jak ve slínech litavského vápence, tak i v jílech a píscích.

Lucina reticulata Poli.

Je v miocénu rakouském poměrně řídká. M. Hoernes ji uvádí toliko z písku pötzleinsdorfského, ze slínu steinabrunnenského a forchtenavského. A. Rosiwal zjistil ji opět v písku pötzleinsdorfském. V písku rebešovickém byla tentokráte objevena poprve. Je v něm asi dosti řídká, dokazuje to, že toliko jedna její miska (levá) byla tam nalezena. Zachována je výtečně. Od typických individuí liší se trošínku, a to tím, že je do předu silněji protažená, než jak obyčejně bývá.

Lucina dentata Bast.

Vyskytuje se v rebešovickém písku velmi často. Rzehak sbíral ji v něm již roku 1883, roku 1889 zjistil ji tam opět, tentokráte pak byly určeny odtud misky velmi pěkně zachovalé, téměř neporušené a individuí různě velkých. Jak bylo vypozorováno, druh tento

je domovem v badenských jílech, ve steinabrunnenských slínech a píscích.

Cardita Partschi Goldf.

Levá miska jedince prostředně velkého, byla by pěkně zachována, ba neporušena, kdyby neměla zadek odlomený, přes to však vyniká znaky tak typickými, že poznáme na první pohled, jaký je její vztah k miskám ze slínu a jílu, v nichž, jak známo, je zjevem obyčejným. C. Partschi vyznamenává se značným individuálním množstvím ve slínech steinabrunnenských, řidčeji vyskytuje se ve facii pískové a takměr ojediněle v jílu facies badenské.

Nucula nucleus Lin.

V rebešovickém písku misky tohoto druhu jsou dosti časty. Vždy ale namanou se tam misky velké s menšími, jakoby mladším jedincům příslušnými. Již Rzehak podotýká roku 1889, že na vnějšku menších misek pruhy přírůstné jsou silné, mnohem silnější než na miskách velkých. Vlastnost tu pozoruji na třech pěkně zachovaných miskách, kdežto na úlomku misky velké, typického zástupce druhu N. nucleus přírůstné pruhy jsou sice též zřetelné, ale jeví se jemnými a jsou sotva ostře ohraničené. Příslušejí-li malé misky druhu samostatnému, není možno materiálem přítomným rozhodnouti, doufám však, že se to později, až bude po ruce více misek, zcela jistě podaří.

Leda nitida Broce.

Byla z rebešovického písku Rzehakovi již roku 1889 známa. Mám ji ve dvou exemplářích, z nichž jedna miska je neporušena. Rozměry a tvarem, jakož i skulpturou vnějšku rovná se miskám z jílu i slínu, kdež je rovněž domovem.

Leda pella Lin.

Zjistil jsem z ní tentokráte pouze úlomek, a to charakteristický zadní konec s hranou, rýhou a výkrojkem. Rzehakovi je z rebešovického písku též známa. Dosud se o tomto druhu ví, že je v píscích hojnější než ve slínech.

Leda pelucida Phil.

M. Hoernes uvádí tento zajímavý druh z jílu lažánského a písku grussbachského. V písku rebešovickém byly tentokráte shledány dvě misky dosti poškozené, o nichž nelze ani okamžik pochybovati, že

příslušejí druhu tomuto. Názoru tomu svědčí jednak obrys spodního dílu misky, dále že má vnějšek plochý, zcela hladký, bez vrásek a přírůstných pruhův.

Arca diluvii Lamk.

Je též Rzehakovi známa z rebešovického písku. Tentokráte povedlo se odtud zjistiti pouze jednu misku, mající vrchní okraj odlomený. Jak známo, druh tento je ve slínu nejhojnější, v jílu vyskytuje se mnohem řídčeji, naproti tomu je zase v písku, zvláště grundském, zjevem zcela obyčejným a byl i v písku pulgarovském Redlichem zjištěn, který se přesvědčil, že je tam častý.

Pecten Malvinae Dub.

Byl tentokrátě zjištěn jen úlomky. Zdali Rzehak nalezl v rebešovickém písku celé misky, nepodotýká nikde. Oblasť tohoto druhu je značná. Na facii se nepoutá, známeť ho z písku hornského, grundského, litavského vápence a jílu.

Ostrea plicatula L. Gmel?

V materiálu z rebešovického písku nalezl jsem úlomek, který připomíná mnohými znaky druh tento, ačkoli není taky vyloučeno, že přísluší druhu jinému. V jakém vztahu je miska ústřice, již Rzehak označil ve svém seznamu zvířeny rebešovické z roku 1889 Ostrea sp. ind., neumím říci.

Gasteropoda.

Ringicula buccinea Desh.

V rebešovické sbírce bylo devět ulit tohoto druhu, z nichž dvě jsou zcela jistě z rebešovického písku, ostatní byly nalezeny buď v tamějším slínu nebo byly ze slínu vyplaveny a dostali se do písku jako na druhotné naleziště. Že zmíněné dvě ulity pochodí skutečně z písku, svědčí jednak, že jsou bílé, tenkostěnné, jmenovitě výplň, písek, jímž jsou vyplněny. Pokud jsem měl příležitost se přesvědčiti, shledal jsem, že ulity tohoto druhu jsou v grundském písku vždy menší než ve slínu a jílu, dále že jsou tam tenkostěnnější. Pokud se týče velikosti, rebešovické ulity tohoto druhu zabírají střed mezi grundskými a badenskými, naproti tomu stěny mají tak tenké, jako grundské ulity.

Columbella (Anachis) Bellardii M. Hoernes.

Čtyři individua tohoto zajímavého druhu byla v rebešovickém písku tentokráte objevena. Přirovnáme-li je k odrudám, jež R. Hoernes popisuje z Forchtenavy, Porzteichu a Grussbachu, přesvědčíme se, že mají podélná žebra při švech velmi zřetelně sesílena, ale dále k základně tak slabá, že mizejí. Od forchtenavské odrůdy ulity rebešovické liší se tím, že žebra podélná na forchtenavských jedincích jsou velmi silná, naproti tomu sdílí s nimi stejnou tloušťku stěn. Jak tedy zjevno, rebešovické ulity souhlasejí ještě nejvíce s porzteichskými. Je-li druh Anachis Bellardii v rebešovických píscích hojný, jak se domnívám, rozhodne budoucí vykořisťování. Podotknuto však zde ještě budiž, že ulity odtamtud jsou převážně krásně zachované, namnoze až i neporušené.

Buccinum (Niotha) subquadrangulare Michti.

Materiál předložený ukazuje k tomu, že tento druh je v rebešovických píscích dosti častý. Též Rzehak jej odtud uvádí. Ulity rebešovické jsou velmi pěkně zachované, některé dokonce neporušené. Shoda jejich s jedinci popsanými z Grussbachu, Židlochovic a z ottnanského šlíru je úplná. Mimo ze šlíru a písku druh N. subquadrangulare je znám jestě z písku litavského vápence rohrbachského v šoproňském komitátu v Uhrách a z lapugyského jílu sedmihradského.

Buccinum (Niotha) restitutianum Bon.

Pět jedinců, převážně velmi pěkně zachovaných, jen že o poznání menších, než jaké se objevují v jílové facii nebo slínové. Mají stěny rovněž tenší, než ulity z jílů a slínů; jinak shodují se s nimi zcela. Hlavní oblastí tohoto druhu, pokud je dnes známa, je facies jílová; ve slínech je řidší. Je-li v rebešovickém písku bohat individuí, lze okamžitě jen tušiti, tvrditi to však není možno, přes to, že ulity jeho i Rzehakovi mu neušly.

Buccinum (Hima) intersulcata Hilb.

Zařaďuji toliko prozatím maličkou ulitu z rebešovického písku do obvodu tohoto druhu, dosud známého jen ze štýrského miocénu okolí Sv. Floriana. Nutí mne k tomu jednak rozměry její, jednak ožebření vnějšku, dále tvar žeber a ústí. Leč ulita není tak dobře zachovaná, aby bylo možno pozorovati zřetelně souběžné rýhy mezižeberné, po nichž, jak se domnívám, jsou jen sledy. Další od-

chylku zřím v tom, že kotouč ulity rebešovické je vyšší, než kotouč typu florianského. Snad až bude bohatší materiál z rebešovického písku, než je přítomný, podaří se zjistiti, pokud je správno, zařaďujeme-li rebešovické ulity do obvodu štýrského druhu.

Cancellaria Bonellii Bell.

Úlomek o čtyřech závitech, pěkně zachovaných. Na všech jsou typické známky tohoto druhu, jmenovitě příčné lištny a trnovité hrbolky.

Pleurotoma Carolinae R. Hoern. u. A.

K druhu tomuto řadím prozatím ulitu mladého individua z rebešovického písku, kterou by nebylo nesnadno přesně určiti, kdyby byla jen trochu lépe zachována; má vnějšek silně oleptán, příčné vruby nezřetelné a podélné přírůstky silně setřené. Z té příčiny je věcí nemožnou, vyšetřiti v jakém vztahu je k ulitám druhu P. Friči a typickým zástupcům druhu P. rotala. Je však zcela jisto, že přísluší skupině těchto druhů a má nejvíce znaků společných s druhem P. Carolinae.

Pleurotoma (Genota) Elisae R. Hoern u. A.

Zdali se tento druh vyskytuje v rebešovických píscích, nebo snad druh *P. ramosa*, neumím okamžitě zcela určitě říci; ale jisto jest, že jednomu z nich přísluší úlomek, kotouč, jejž mám odtud. Je pěkně zachován; schází však poslední závit, aby mohlo býti skulpturou rozhodnuto, je-li dílem ulity tohoto neb onoho druhu. Že kotouč přisuzuji ulitě druhu Genota Elisae, spadá na vrub skulptury vnější, která se mi zdá býti jemněji vyvinuta, než jak ji pozorujeme na typech druhu Genota ramosa. Pokud je to správno, rozhodne zajisté nedaleká budoucnost, neboť do těch dob, tak alespoň doufejme, bude rebešovický písek podrobně vykořistěn.

Pleurotoma (Clinura) Šopronensis M. Hoern.

Čtyři individua, různě stará, tohoto vzácného druhu byla v rebešovickém písku tentokráte poprve objevena. Jsou různě zachovaná. Jedno má kotouč odlomený, dvěma schází spodek, čtvrté má poslední závit zpola ulomený a mimo to ústí tří ulit jsou silně porušena. Přes to však individua rebešovická poskytují dosti příležitosti, abychom se přesvědčili, že jsou shodna s jedinci tohoto druhu, jež Wolf poprvé objevil v šoproňském jílu v Uhrách a později zjištěny byly ve slínu židlochovickém.

Cerithium sp.

Maličká ulita 7 *mm* vysoká, 3 *mm* široká, o šesti závitech, z nichž pět je ozdobeno řadami tupých hrbolků; šestý závit, embryonální, je hladký. Dvě řady hrbolků, souběžných se švy ostrými a hlubokými, sedí na závitech. Hrbolky ty jsou tak umístěny, že leží těsně při švech a jsou pod sebou v kolmých řadách. Dolní příčná řada hrbolků je vyvinuta jen na mladších závitech. Již z tohoto stručného popisu je zjevno, že ulita přítomná má závažné znaky společné s druhem C. nodoso-plicatum. Zda-li mu přísluší, nebo v jakém vztahu je k němu, nelze mi okamžitě rozhodnouti; materiál můj úsudku podobného nepřipouští.

Cerithium scabrum Olivi.

Zajímavý tento druh, jehož ulity jsou ve slínu steinabrunnenském značně rozšířené a vyskytují se na některých místech u velkém množství, mimo to jsou domovem v badenském jílu, byl v rebešovickém písku zjištěn v jednom exempláři pěkně zachovaném, jehož úhrnný ráz rovná se rázu typických jedinců jak z jílu badenského a boračského, tak i z jílu steinabrunnensko-drnovského.

Turritella turris Brocc.

Je v rebešovickém písku ze všech druhů nejobyčejnější. Rzehak zjistil jej tam rovněž. Ulity převážně pěkně zachované, leč taky poškozené, zvlášť na ústí; mimo to mají některé vnější skulpturu silně setřenou. Naproti tomu shodují se zcela s jedinci jak z facies pískové, tak i jílové a slínové.

Delphinula sp.

Zaznamenávám tentokráte toliko přítomnost tohoto zajímavého druhu. Popis ponechávám si na dobu příhodnější, až budu míti bohatší materiál.

Scalaria torulosa Brocc.

M. Hoernes uvádí tento druh z jílu badenského a vöslavského. A. Rosiwal poznal jej v písku pötzleinsdorfském, já pak objevil jsem ho v jílu boračském. I v písku rebešovickém jest zjevem asi řídkým, bylať tam až dosud toliko jedna jeho ulita objevena, leč pěkně zachovaná, přísluší dospělému individuu.

Natica helicina Brocc.

V rebešovickém písku zjistil ji poprve Rzehak; v pojednání z roku 1889 podotýká, že rebešovické ulity tohoto druhu nejsou ty-

pickými, nýbrž příbuzné ulitám druhu N. plicatalaeformis z ostravského jílu. Exempláře přítomné není třeba odlišovati od druhu N. helicina, shodujíť se s jeho typickými zástupci úplně; toliko jedna ulita činí výjimku; o ní viz níže.

Natica millepunctata Lamck.

Toliko jeden exemplář tohoto druhu, nápadného tvarem kotouče a velikostí ústí, byl tentokráte v rebešovickém písku nalezen. Redlich shledal, že ulity tohoto druhu jsou v písku pulgarovském časté; od dřívějška se pak ví, že se vyskytuje velmi zhusta v písku grundském a zároveň že je v jílu badenském.

Nerita expansa Rss.

Rzehak ji také uvádí z rebešovického písku. Ulita nalezená tam tentokráte je nepoškozena a úplně shodna s typy. V pulgarovském písku jsou její schránky časté, v jílu a slínu je naproti tomu dosti řídká a vyskytuje se všude ojediněle.

Bulla sp.

Úlomek, přísluší druhu, který nebyl dosud popsán, leč dosti je rozšířen, zvláště v jílech.

Rissoina pusilla Brocc.

Krásně zachovaná ulita jedince velkého, normálně vyvinutého. Rzehak uvádí tento druh z rebešovického písku již roku 1883, též roku 1889 jej tam zjistil.

Emarginata clathrathaeformis Eichw.

Vzácný tento druh byl až dosud v rebešovském písku toliko v jednom exempláři zjištěn, jehož okraje jsou dosti poškozené, ostatní části ulity pěkně zachované, abychom se mohli přesvědčiti, že se shoduje zcela s jedinci z pötzleinsdorfského písku.

Dentalium mutabile Doderl.

Není v píscích moravského miocénu příliš rozšířeno; dosud bylo v nich zjištěno Redlichem v písku pulgarovském, tentokráte pak v písku rebešovickém. Na tomto nalezišti je druh D. mutabile asi dosti řídký, čemuž svědčí, že byl tam po něm toliko jeden úlomek nalezen.

Dentalium tetragonum Brocc.

Dva exempláře pěkně zachované. Též Rzehak objevil ulity tohoto druhu v rebešovickém písku. Velikost ulit tamějších rovná se zcela velikosti ulit známých z jílu boračského, z písku pötzleinsdorfského a slínu židlochovskému.

Dentalium entalis Linn.

Ulita předložená je typická, proto není třeba pochybovati o jsoucnosti tohoto druhu v rebešovickém písku. Význačná je nejen tvarem, dále příčným průřezem, ale i povrchem, který jest lesklý a hladký.

Dentalium fossile Linn.

Tři ulity dosti dobře zachované. Podélná jemná žebra stejně silná táhnou se od zadku až k ústí, jsou dosti nezřetelná, jakoby odřená.

Balanidae.

Balanus sp.

Nalezeno laterale a carina, obé pěkně zachované, ale přes to není možno určiti, kterému druhu příslušejí.

Pisces.

Oxyrhina xyphodon Agass.

Zub neporušený, zcela shodný s oněmi jež se vyskytují v jílu walbersdorském v Uhrách.

Plantae.

Nullipora ramossissima Rss.

Maličký úlomeček, na němž je dobře možno vypozorovati, pokud se rovná úlomkům tohoto druhu ze slínů vložených do litavských vápenců.

Přes to, že zvířena rebešovického písku obsahuje dnes 72 různé druhy, tož přece se neodvažuji o ní říci, že přísluší grundskému zvířennému typu. Naproti tomu tvrdím, že grundský zvířenný typ neliší se zásadně od zvířen, které byly do dneška zařaďovány do oblastí litavského vápence a kladeny na úroveň zvířeny steinabrunnenské. Že má s nimi mnoho vlastností společných, je na bíledni. Jednu věc

3*

mějme však stále na mysli, vyšetřujeme-li totiž spojitost zvířen písků a jejich vztah k typu grundskému, slínu litavského vápence a jílů, a to v jakém stratigrafickém vztahu jsou písky ty k ostatním členům souvrství miocénového naleziště a sousední oblasti. Jsou-li vloženy do slínů, jílů, neb litavského vápence, je přirozeno, že se jeví i zvířena jejich toliko facielně odchylnou od zvířen slínů, jílů a litavského vápence, v němž se vyskytují. Naproti tomu kde je písek mohutně vyvinut a spojitost s ostatními členy buď nezřetelna, buď nelze ji postřehnouti, jest třeba velké ostražitosti, abychom neodkryly nové horizonty, kde jich není.

Dosavadní průřezy miocénem území brněnského ukazují ku prostorové změně facies petrografické, a to zvláště hlinitých písků v podloží jílu a šlírového slínu. V obvodu Brna, ve vzdálenosti nepatrné, lze tam pozorovati profily v jezuvitské kasárně a v městských jatkách na Cejlu, jak ve hloubce 70*m* mění se facies písková ve slínovou. Podobných změn je tam více a přibývá jich, čím dál se bereme na východ a na jih.

Jest však otázka, zdali písky ty uzavírají zvířenu grundskou a přísluší-li jim písek rebešovický, jak se Rzehak domnívá.

O zvířeně písku brněnského není možno něco určitého říci, poněvadž ji neznáme. Zbývá tedy zvířena písku rebešovického, jako jediná z moravských zvířen pískové facies, která byla prohlášena za grundskou v okamžiku, kdy ji odkryli.

Jak jsem se již dříve zmínil, neodvažuji se prohlásiti, že zvířena, shrnuta do seznamu přítomného, je tak typickou, aby mohla býti postavena na úroveň zvířeny grundské. Co v ní je z rebešovického písku, pokládám toliko za zlomek onoho souhrnu, který nám umožní, učiniti sobě správný obraz o rebešovické zvířeně pískové, až bude tamější písek faunisticky patřičně vykořistěn. Že ráz její objeví se potom ucelen a nepřipustí ani nejmenší pochybnosti, o tom jsem pevně přesvědčen.

Se zřením k těmto okolnostem budiž přirovnání přítomné i úvaha stručná zde vyslovená, pokládána jen za zprávu předběžnou; proto se také omezím pouze na lamellibranchiaty a gasteropody, ježto ostatní živočišné třídy nijakého závažného soudu nedovolují, leda že z přítomnosti součásti schránky balana jsme oprávněni souditi, že sediment, v němž se vyskytuje na původním nalezišti, byl snad uložen poblíž břehu mořského a nikoli v moři širém.

	Písek					slín		jíl
	Rebešovice	Pulgarov	Grussbach	Pötzleinsdorf	Grund	Židlochovice	Steinabrunn	Baden
	Množství druhů společných.							
Lamellibranchiata	34	16	21	17	27	8	18	8
Gasteropoda	26*	10	4	12	10	10	14	15

Z malinkého tohoto seznamu je zjevno, v jakém číselném vztahu druhovém jsou lamellibranchiati a gasteropodi rebešovického písku pulgarovského, grussbachského, pötzleinsdorfského, grundského, slínu židlochovského a steinabrunnenského i jílu badenského (inclus. vöslavského a möllersdorfského). Již v něm poznáváme jistou spojitost, která víže zvířenu rebešovickou ku zvířeně steinabrunnenské; že není nahodilou, přesvědčíme se, jestliže pozorujeme a porovnáváme poněkud bedlivěji obě zvířeny, jmenovitě všimneme-li si úhrnného přehledu na konci této stati. V řečené spojitosti tkví asi příčina, že druhy *Syndosmya apelina*, *Mactra Basteroti*[10]) a *Donax intermedia* jsou v rebešovickém písku velmi vzácné — neboť tentokráte nebylo nalezeno po dvou prvních ani sledu, kdežto přítomnost třetího byla zjištěna jednou miskou. Mimo to spadá asi též na její vrub okolnost, že rod Dentalium, v grundském písku vzácný, je v rebešovickém písku častý a již nyní čtyřmi druhy zastoupen. Rozhodně však tvrdím, že není správno, přikládá-li se zmíněným druhům taková váha, že vlastně o ně opírá se názor, že rebešovický písek je typickým představitelem grundské

*) K onomu číslu jest ještě připočísti 5 druhů, které byly sice v rebešovickém písku zjištěny, ale určeny nemohly býti; tím mění se pak poměr lamellibranchiatů a gasteropodů v 34 : 31.

[10]) Zajímavo je zajisté, že Rzehak tyto dva druhy uvádí již roku 1884 z lažánského jílu (viz A. Makowsky u. A. Rzehak: Die geologisch. Verhältnisse der Umgeb. von Brünn. Verhandl. d. naturforsch. Vereines in Brünn 1884. Sv. 22., str. 138.) a že již před tím byly M. Auingerovi odtud rovněž známé.

facies na Moravě. Kdo však při tom setrvá, bude míti obtíže, až si přibere v úvahu na př. zvířenu gainfarenskou, grinzingskou a pötzleinsdorfskou, prohlášenou F. Fuchsem a A. Rosiwalem za obdobnou zvířeny grundské, přes to, že dosud v tamějších píscích, odkud pochodí, zmíněné druhy zjištěny nebyly. Se spojitostí dříve proslovenou souhlasí asi dále, že druhy *Lucina multilamella*, *L. miocoenica a L. ornata* tentokráte rovněž nebyly objeveny, ba že nebylo ani sledu po nich nalezeno. Dále nesmíme zapomínati, že grundská zvířena vyznamenává se též některými druhy gasteropodů níže uvedenými, které ji činí zvlášť výraznou a po nichž marně dosud pátráme v rebešovickém písku:

Buccinum (Eburna) Brugadinum Grat.
„ (Cominella?) Grundense R. Hoern u. A.
Murex (Chicorus) Aquitanicus Grat.
„ (Pteronotus) Sowerbeyi Michti.
„ (Phyllonotus) vindobonensis M. Hoern.
Pyrula (Spirilla) rusticula Bast.
„ (Ficula) cingulata Bronn.
Fusus (Euthria) Puschi Andrz.
Fasciolaria Tarbelliana Grat.
Cancellaria (Merica) inermis Pusch.
Pleurotoma (Genota) Elisae R. Hoern.
Cerithium lignitarum Eichn.
„ Duboisi M. Hoern.
„ papavereaceum Bast.
Sigaretus haliotoideus Linn.

Tyto okolnosti a přítomnost ulit *Clinura Šopronensis* v rebešovickém písku prozrazují, že zvířenný ráz tamějšího písku ukazuje jednak ku zvířeně slínů vejhonských, jednak k písku pulgarovskému, na druhou stranu pak ku zvířeně steinabrunnenské, zároveň však, svědčí, že souhlasí s grundskou zvířenou, ale toliko potud, pokud to prozrazuje souvislost zvířeny pulgarovské nebo jiné z pískové facies. Zda-li přísluší grundskému zvířennému typu, na tuto otázku rebešovická zvířena z písku alespoň dnes neodpovídá uspokojivě.

Úhrnný přehled zvířeny,
z rebešovického písku dosud známé.

	Jméno	Písek					Slín		Jíl	Poznámky
		Rebešovice	Pulgram	Grussbach	Pötzleinsdorf	Grund	Židlochovice	Steinabrunn	Baden	
	Anthozoa.									
1.	** Diplohelia Sismondiana Seg.	2	.	.	.	.	.	.	.	
2.	** Porites incrustans Defr.	1	.	.	.	.	.	vz	vz	
	Bryozoa.									
3.	** Lepralia megalota Rss.	2	.	.	.	.	.	.	.	
4.	** Eschara sp.	1	.	.	.	.	.	.	.	
5.	** Myriozoum punctatum Phil.	1	.	.	.	.	vz	z	.	
	Lamellibranchiata.									
6.	* Teredo sp.	+	.	.	.	.	.	.	.	
7.	* Ensis Rollei M. Hoern.	+	.	.	.	vz	.	.	.	

*) Druhy označené jednou hvězdičkou určil z rebešovických písků toliko A. Rzehak, s dvěma hvězdičkami zjistil jsem tam dosud jenom já a druhy bez hvězdiček byly odtud stanoveny jak Rzehakem, tak i mnou.

	Jméno	Písek					Slín		Jíl	Poznámky.
		Rebešovice	Pulgarov	Grussbach	Pötzleinsdorf	Grund	Židlochovice	Steinabrunn	Baden	
8.	* Tugonia anatina Gmel.	+	.	.	.	.	.	.	.	Niederkreuzstätten, v písku
9.	* Corbula gibba Olivi.	+	.	.	.	č	č	č	č	
10.	„ carinata Dujard.	10	vč	.	z	č	.	č	.	
11.	* Mactra Basteroti Mayer.	+	.	.	.	z	.	.	.	
12.	Ervilia pusilla Phil.	4	z	.	vč	vč	.	vč		
13.	* Syndosmya apelina Ren.	+	.	.	.	vz	.	.	.	
14.	Donax intermedia M. Hoern. . . .	1	.	.	.	z	.	.	.	
15.	Venus plicata Gmel.	1	z	č	.	č	.	.	.	
16.	„ marginata M. Hoern. . . .	1	č	vč	vč	vč	.	.	Vöslau	
17.	* Circe minima Mont.	+	.	č	č	č	vz	č	.	
18.	Cardium turonicum Mayer.	1	vč	vč	vč	vč		vč	.	
19.	„ papillosum M. Hoern. .	+	č	z	z	z	.	z	Vöslau	
20.	* Lucina cf. multilamella Desh. . .	+	vč	z	č	z	.	z	.	
21.	„ miocoenica Micht.	+	č	z	.	z	.	.	Vöslau	
22.	* „ ornata Ag.	+	č	č	č	č	.	.	.	
23.	** „ Dujardini Desh.	1		ž	z	z	vz	.	Vöslau	
24.	„ dentata Bast.	10	č	č	č	č	.	č	.	
25.	** „ reticulata Poli.	1	.	.	č	.	.	č	.	
26.	* „ sinuosa Don.	+	.	vz	.	vz	.	.	.	
27.	** Cardita Partschi Goldf.	+	č	č	č	č	.	vč	Möllersdorf	Borač (jíl)
28.	* „ scalaris Sow.	1	č	vč	.	vč	z	vč	.	
29.	„ sp. ind.	+	.	.	.	.	.	.	.	

	Jméno	Písek					Slín		Jíl	Poznámky.
		Rebešovice	Pulgarov	Grussbach	Pötzleinsdorf	Grund	Židlochovice	Steinabrunn	Baden	
30.	Nucula nucleus Lin.	4	z	č	č	č	.	č	.	Lažánky (jíl)
31.	** Leda pellucida Phil.	2	.	vz	.	.	.	.	.	Lažánky (jíl)
32.	„ pella Linn.	1	.	z	.	z	.	z	.	
33.	„ nitida Brocc.	2	.	z	.	z	vč	.	.	Borač (jíl)
34.	* „ clavata Calcar.	+	.	vz	.	.	.	.	.	Lažánky (jíl)
35.	Limopsis anomala Eichw.	+	.	.		.	z	z	.	
36.	Arca diluvii Lamck	1	č	vč	č	vč	vz	vč	Möllersdorf	
37.	* „ cf lactea Linn.	+	z	č	č	č	.	č	.	Borač (jíl)
38.	Pecten Malvinae Dub.	1	z	č	č	č	z	č	.	Lažánky (jíl)
39.	Ostrea cf. plicatula L. Gmel?	1		.	+	+	.	+	.	Borač (jíl)
	Gasteropoda.									
40.	** Ringicula buccinea Desh.	9	č	z	č	v	.	z	vč	
41.	** Columbella (Anachis) Bellardii M. Hoern.	4	.	z	.	vz	.	.	vz	
42.	* Buccinium (Niotha) Dujardini Desh.	.	.	.	vz	č	.	vč	Č. Vöslau	
43.	„ „ subquadrangulare Michti	6	.	č	.	.	vz	.	.	Lapugy, šlír ottnanský
44.	Buccinium (Zeuxis) restitutianum Font.	6	.	.	.	z	.	vz	vč	

	Jméno	Písek					Slín		Jíl	Poznámky.
		Rebešovice	Pulgarov	Grussbach	Pötzleinsdorf	Grund	Židlochovice	Steinabrunn	Baden	
45.	** Buccinium (Hima) intersulcatum Hilb. (?)	1	.	.	.	.	.	.	.	Sv. Florian
46	** Cancellaria Bonellii Bell.	1	.	.	.	.	.	vz	vz	
47.	* Murex (Trophon) varicosissimus Bonell.	—	.	.	.	.	.	vz	vz	
48.	** Pleurotoma Carolinae R. Hoern. u. A.	1	.	.	.	.	.	.	.	Porzteich
49.	** „ (Genota) Elisae R. Hoern. u. A.	1	z	vz	.	č	.	.	.	
50.	** Pleurotoma (Clinura) Šopronensis M. Hoernes	5	.	.	.	.	vz	.	.	Šoproň (jíl) a Lapugy.
51.	*r Cerithium spec.	1	.	.	.	.	.	.	.	
52.	** „ scabrum Olivi	2	č	.	vč	.	.	vč	Vöslau	
53.	Turritella turris Brocc.	50	vz	.	vz	vč	vz	č	č	
54.	* „ bicarinata Eichw.	—	č	.	vz	vč	vz	vč	Vöslau	
55.	* Xenophora spec. ind.	—								
56.	* Solarium sp. ind.	—	.	.	.	.	.	.	.	
57.	** Delphinulla sp.	1	.	.	.	.	.	.	.	
58.	** Scalaria torulosa Brocc.	1	.	.	.	.	.	.	.	
59.	* Turbonilla sp.	—	.	.	vz	.	.	.	vz	
60.	** Natica millepunctata Lamck.	1	č	.	.	vč	.	vž	čv	
61.	„ helicina Brocc.	20	č	.	vz	z	.	z	č	
62.	* „ plicatulaeformis Kittl.	1	.	.	.	.	.	.	.	M. Ostrava (jíl)

	Jméno	Písek					Slín		Jíl	Poznámky.
		Rebešovice	Pulgarov	Grussbach	Pötzleinsdorf	Grund	Židlochovice	Steinabrunn	Baden	
63.	Neritina expansa Rss.	1	vč	.	z	.	.	vč	.	
64.	Rissoina pusilla Brocc.	1	č	.	z	vz	.	vz	z	
65.	** Bulla sp.	1	.	.	.	.	.	.	.	
66.	** Emarginulina clathrathaeformis Eichw.	1	.	.	vz	.	.	.	.	
67.	** Dentalium mutabile Doderl.	1	č	.	.	.	vz	vč	.	
68.	„ tetragonum Brocc.	2	.	.	vz	.	vz	.	z	
69.	„ entalis Linn.	1	.	.	.	.	z	vz	vz	
70.	„ fossile Linn.	3	.	.	vz	.	.	.	.	
71.	* Chiton sp.	+	+	.	.	.	.	.	.	
72.	* Vaginella cf. depressa Daud.	+		.	.	.	vz	.	.	
	Balanidae.									
73.	** Balanus sp. (laterale a carina)	1	.		.	.	.	.	.	
	Pisces.									
74.	** Oxyrhina xyphodon Agass. (zub)	1	.	.	.	.	vz		.	
	Plantae.									
75.	** Nullipora ramossissima Rss.	1	.	.	.	.	vz	.	.	

Zvířena slínu rebešovického.

Foraminifera.

Miliolina Akneriana d'Orb.	z
„ triangularis d'Orb.	z
„ (T.) gibba d'Orb.	vz
„ (T.) consobrina d'Orb.	z
Textularia carinata d'Orb.	č
„ nussdorfensis d'Orb.	vz
„ Partschii Cžiž.	z
Lagena aspirulata Rss	č
Nodosaria spinicosta d'Orb.	vz
„ (D.) filiformis d'Orb.	z
„ (D.) Adolphina d'Orb.	z
Cristellaria rotulata Lam.	č
„ cultrata d'Orb.	z
Polymorphina moravica Proch.	z
„ austriaca d'Orb.	z
„ aequalis d'Orb.	vz
Globigerina bulloides d'Orb.	vz
„ biloba d'Orb.	vz
Orbulina universa d'Orb.	vz
Discorbina rosacea d'Orb.	č
Truncatulina lobatula Wolk. a J.	č
„ Dutemplei d'Orb.	č
„ Akneriana d'Orb.	z
Polystomella crispa d'Orb.	vč
„ Fichteliana d'Orb.	č
Amphistegina Hauerina d'Orb.	z
Heterostegina simplex d'Orb.	vz

Spongiae.

Ostny neurčitelné	z

Echinodermata.

Diadema Derori Rss. (Ostny)	č
Ostny, různé	vč

Bryozoa.

Crisia Edwardsi Rss. . . . . z
„ eburnea Linn. . . . . č
Hornera hippolythus Defr. . . . . č
„ seriotopora Rss. . . . . . . č
Myriozoum punctatum Phil. . . . . . z

Ostracoda.

Bairdia lucida Rss. . . . . č
Cythere punctata Rss. . . . . vč
„ Reussi Proch. . . . . č
„ Haueri Rss. . . . . z
„ hastata Rss. . . . . vč
„ Edwardsii Röm. . . . . vč
„ deformis Rss. . . . . č
„ Philippi Rss. . . . . z
„ corrugata Rss. . . . . vz

Pisces.

Otolithus (Berycidarum) moravicus Proch. z

Rebešovický slín je světle šedý, ve vodě snadno se rozmáčí a rychle plaví. Ve výplavu zanechává obrovské množství živočišných zbytků, znichž je díl v úlomcích, díl zachován jen jako jádra neurčitelná a ostatek poskytuje materiál dobrý, namnoze velmi dobrý. Zvlášť krásně zachované jsou v rebešovickém slínu misky ostrakodu, nejvíce jader je tam foraminiferových a z lamellibranchiatů nelze objeviti než špatné úlomky. Soudím-li dle množství úlomků zbylých ve výplavu tohoto slínu o jeho bohatství fossiliemi, jest mi přiznati se, že je veliké, zvířena jeho pestrá, po které stránce vyrovnal by se nejbohatším slínům moravským na př. drnovským, ovšem kdyby schránky, v něm se vyskytující, byly tak pěkné a určitelné, jako z onoho naleziště.

O rázu zvířeny rebešovického slínu není možno okamžitě přesně a určitě se vysloviti. Jsou v ní známky, ukazující ku zvířeně slínu Vejhona, ale zároveň postřehneme v ní i četné vlastnosti, které se odnášejí ku zvířenám slínů vložených do litavských vápenců. Poslední a rozhodné slovo o její svéráznosti a příslušenství ponechávám si proto na dobu pozdější, až se podaří objeviti ve slínech rebešovických lamellibranchiaty a gasteropody a rozhojniti dosavadní množství jejich foraminifer.

Nákladem Král. České Společnosti Nauk. — Tiskem dra Edv. Grégra v Praze 1899.

XXX.

Einige Bemerkungen über die sogenannten euklidischen Zahlen.

Von Dr. **F. J. Studnička** in Prag.

(Vorgelegt den 19. Mai 1899.)

Im IX. Buche seiner klassischen *στοιχεῖα* hebt der Vater der Mathematik, wie Eukleides mit vollem Rechte genannt wird, mit den definirenden Worten „*Ἐὰν ἀπὸ μονάδος ὁποσοιοῦν ἀριθμοὶ ἑξῆς ἐκτεθῶσιν ἐν τῇ διπλασίονι ἀναλογίᾳ, ἕως οὗ ὁ σύμπας συντεθεὶς πρῶτος γένηται, καὶ ὁ σύμπας ἐπὶ τὸν ἔσχατον πολλαπλασιασθεὶς ποιῇ τινα, ὁ γενόμενος τέλειος ἔσται*“ *(Nimmt man so viele von der Einheit an stetig verdoppelte Zahlen, bis deren Summe eine Primzahl ist, so ist das Produkt aus dieser Summe in die letzte jener Zahlen eine vollkommene Zahl)* eine besondere Art von Zahlen hervor, die wir in kürzester Fassung durch die Formel

$$E_p = 2^{p-1}(2^p - 1) \tag{1}$$

wiedergeben, voraussetzend dass

$$P_p = 2^p - 1 \tag{2}$$

eine *Primzahl* bedeutet, also für jeden Zahlenwerth von k, die Einheit ausgenommen, gelte

$$R\left(\frac{P_p}{k}\right) \neq 0. \tag{3}$$

Die so definirten Zahlen, welche man heutzutage, wo man in der Terminologie zugleich die Urheberschaft gerne hervortreten lässt, die *euklidischen* nennt, und darnach auch mit E bezeichnet, enthalten daher zweierlei Divisoren D_k, nämlich von der einfachen Form

$$D_k = 2^{k-1}, \; (k = 1, 2, 3, \ldots, p), \tag{4}$$

deren Anzahl also durch p ausgedrückt erscheint, und von der zusammengesetzten Form

$$D_{p+k} = 2^{k-1}(2^p - 1), \quad (k = 1, 2, 3, \ldots, p-1), \tag{5}$$

deren man also nur $(p - 1)$ zählt, so dass die Gesammtzahl aller Divisoren $(2p - 1)$ beträgt, und mit Hilfe derselben eine zweite Definition dieser Zahlen durch den symbolischen Ausdruck

$$E_p = \sum_{k=1}^{2p-1} D_k \tag{6}$$

gegeben erscheint, wobei die Relationen (4) und (5) als Praemissen fungiren.

Dieselbe besagt also, dass eine *euklidische Zahl gleich ist der Summe aller ihrer Divisoren*, weshalb sie im Sinne der alten Zahlentheoretiker von Euklid durch der Benennung „τέλειος“ ausgezeichnet wurde, was man als *numerus perfectus*, *vollkommene* Zahl übersetzte, und seit *Theon von Smyrna* durch die „*ἀριθμοὶ ὑπερτέλειοι*“, *numeri abundantes*, *überschiessende* Zahlen einerseits, sowie durch die „*ἀριθμοὶ ἐλλιπεῖς*“ *numeri deficientes*, *mangelhafte* Zahlen anderseits theoretisch abgrenzte.

Da die Bedingung (2) nicht so leicht zu erfüllen ist, so bietet die Feststellung der vollkommenen Zahlen bedeutende Schwierigkeiten dar, so dass man bis zum Jahre 1883 nur 8 derselben kannte, nämlich

$$\begin{aligned}
E_2 &= 6,\\
E_3 &= 28,\\
E_5 &= 496,\\
E_7 &= 8128,\\
E_{13} &= 33550\ 336,\\
E_{17} &= 85898\ 69056,\\
E_{19} &= 13743\ 86913\ 28,\\
E_{31} &= 23058\ 43008\ 13995\ 2128,
\end{aligned}$$

und erst in dem genannten Jahre, wo der russische Rechner Pervušin der Petersburger Akademie der Wissenschaften die willkommene Mittheilung machte, dass auch

$$2^{61} - 1 = 23058\ 43009\ 21369\ 3951$$

eine Primzahl sei, die neunte

$$E_{61} = 2^{60}(2^{61} - 1)$$

hinzuzufügen im Stande war. Dass diese Sextillionen betragende Zahl mit der Ziffer 6 endigt, folgt daraus direkt sowie auch bekanntlich aus der Zusammensetzung von

$$p = 61 = 4 . 15 + 1 .$$

Eine bisher, so viel mir bekannt, nirgends hervorgehobene Eigenschaft der vollkommenen Zahlen drückt die Formel

$$\prod_{k=1}^{2p-1} D_k = E_p^{p-1} \tag{7}$$

aus, welche besagt, dass *das Produkt aller Divisoren die $(p-1)$-te Potenz derselben vollkommenen Zahl vorstellt,* was unter Verwendung der Ausdrücke (4) und (5) leicht zu beweisen ist. Man hat nämlich im ersten Falle

$$\prod_{k=1}^{p} D_k = 2^{1+2+3+\dots+p-1} = 2^{\frac{1}{2}p(p-1)}$$

im zweiten hingegen

$$\prod_{k=1}^{p-1} D_{p+k} = 2^{1+2+3+\dots+p-2} . (2^p - 1)^{p-1}$$

$$= 2^{\frac{1}{2}(p-1)(p-2)} . (2^p - 1)^{p-1},$$

so dass als Produkt beider Ausdrücke erhalten wird

$$\prod_{k=1}^{2p-1} D_k = 2^{(p-1)^2}(2^p - 1)^{p-1} = [2^{p-1}(2^p - 1)]^{p-1},$$

was eben unsere Formel (7) angibt.*)

---

*) Etwas einfacher gestaltet sich die Ableitung der Formel (7), wenn wir die sämmtlichen Divisoren, die Einheit ausgeschlossen, also der Anzahl nach durch $(2p-2)$ ausgedrückt nach Paaren gruppiren, und demnach die gleichen Einzelnprodukte bilden

$$2 \times 2^{p-2} . (2^p - 1) = E_p ,$$
$$2^2 \times 2^{p-3} . (2^p - 1) = E_p ,$$
$$2^3 \times 2^{p-4} . (2^p - 1) = E_p ,$$
$$\dots\dots\dots\dots$$
$$2^{p-2} \times 2 . (2^p - 1) = E_p ,$$
$$2^{p-1} \times \quad (2^p - 1) = E_p ,$$

deren es somit $(p-1)$ gibt, wie es die angeführte Formel verlangt.

Schliesslich werde noch bemerkt, dass aus der Definition der vollkommenen Zahlen unmittelbar folgt

$$2^{p-1}(2^p - 1) = \prod_{k=p-1}^{2p-2} 2^k, \tag{8}$$

was also die Summe einer geometrischen Reihe von p Gliedern vorstellt, wo der konstante Quotient 2 beträgt und das erste Glied durch 2^{p-1} ausgedrückt erscheint.

Da nun im *dyadischen* Zahlsystem die Ziffer 1 auf der k-ten Stelle den Werth 2^{k-1} erhält, so ergibt sich daraus, dass in *diesem System die euklidische Zahl E_p durch p Einser mit $(p-1)$ darauf folgenden Nullen ausgedrückt* erscheint, so dass man also hat

$$E_p = \underbrace{111 \ldots 1}_{p-mal}\underbrace{000 \ldots 0}_{(p-1)\,mal}. \tag{9}$$

So ist z. B.

$$E_2 = 6 = 110,$$
$$E_3 = 28 = 11100,$$
$$E_5 = 496 = 111110000 \text{ u. s. w.}$$

Dass die Anzahl der betreffenden Ziffern zugleich die Anzahl der zugehörigen Divisoren $(2p - 1)$ angibt, mag nur nebenbei bemerkt werden.



Verlag der kön. böhm. Gesellschaft der Wissenschaften. — Druck von Dr. Ed. Grégr in Prag. 1899.

XXXI.

Studien über Silicat-Massengesteine.

Von **Franz Schröckenstein** in Prag.

(Vorgelegt den 9. Juni 1899).

Bei Gesteinsbestimmungen geben im Grossen die makroskopische und chemische Untersuchung den Ausschlag, während in Fragen der Herausbildung aus dem Magma die mikroskopische von bedeutender Wichtigkeit ist. Behufs Erkenntniss der chemischen Zusammensetzung der Massengesteine haben wir 900 Gesteinsanalysen gesammelt und studiert und legen in den nachfolgenden Zeilen unsere Betrachtungen vor.

In den Massengesteinen spielt die *Kieselsäure* quantitativ eine grosse Rolle, weil alle anderen Bestandtheile Silicate sind, und nach ihrer Bildung erübrigt oft keine Säure mehr. Wenn auch in andern Gesteinen der Quarz als Gemengtheil auftritt, bleibt er doch nur ein Säure-Überschuss ohne weitere charakteristische Bedeutung, denn eine bestimmte Menge von Basen kann mit einer gewissen Säure-Menge hier z. B. Bisilicate mit Säure-Überschuss bilden, dort theilweise oder ganz Trisilicate, ohne Überschuss, während das Magma dasselbe ist.

Die *Thonerde* der Gesteine wurde grösstentheils zur Feldspathbildung verwendet. Es gibt keinen Feldspath, der Magnesia als wesentlichen Componenten führte, eben so wenig, als Eisen. Da beide Stoffe zusammen Olivin ausmachen, so scheint Feldspath und Olivin in einem Gegensatze zu stehen, zu dessen Erklärung wir in der Arbeit: „Silicatgesteine und Meteoriten“ (Prag 1897) an olivinische Meteoritenfälle der Erstarrungszeit der Erdrinde gedacht haben, denn wir finden Massengesteine, in welchen viel MgO oder wenigstens MgO $>$ CaO ist, die aber ein Verhältnis ihrer Bestandtheile zu einander zeigen, der

den Feldspathgesteinen fremd ist; an sie schliessen sich erst gewisse Übergangsgesteine. Solche Mg-Gesteine bilden aber keine ausgebreiteten Gebirgszüge, sondern meist Ellipsen- oder Stock-Reihen oder Einzelvorkommen, deren Provenienz oder selbst nur Zusammenhang mit dem Erdinnern oft räthselhaft erscheint, und sind auffallender Weise Träger von Chrom- oder gediegen Eisen, von Nickel- und Magnetkies, wie selbe die Meteorite gewöhnlich führen.

In Bezug auf *Alkalien* trennten wir Natron- und Kaligesteine, ohne in der Führung des einen oder des andern Alkali eine besondere Wichtigkeit zu erblicken.

Auf das *Eisen* verwendeten wir ein besonderes Augenmerk, nicht nur, ob solches vorhanden ist, sondern auch in welchem Oxydationsgrade.

Die Angaben über die Menge der Oxyde des Eisens, des Al_2O_3 und (CaMg)O bilden bestimmte Gesteinstypen, wenn wir deren Höhenverhältnisse in Vergleich bringen. So haben wir Summen unter 10% mit ◡, über 10% mit — bezeichnet; es bedeutet sonach ◡—◡ ein Gestein, dessen Gehalt an Eisen und RO unter 10%, an Thonerde über 10% beträgt, usw.

Unsere Analysen und andere Angaben entnahmen wir einschlägigen Veröffentlichungen von:

der k. k. geol. Reichsanstalt in Wien,
der k. ung. geol. Gesellschaft in Budapest,
dem Archive für die Durchforschung Böhmens,
dem v. Zirkel'schen Lehrbuch der Petrographie.

Wir bemerken endlich, dass auch Gesteine Aufnahme fanden, welche derzeit als metamorph gelten, um die Verwandtschaft ihrer Massen mit Eruptivgesteinen vorzuführen. Über ihre Entstehung soll hier nicht gesprochen werden, wenn auch darüber die Akten noch lange nicht geschlossen sind.

Übersicht der Gesteinsfamilien.

Familie des Granites.

In dieser finden sich Gesteine von Typus ◡—◡, Thonerdesilicate, in denen die Summe der RO-Basen, sowie die der Eisenoxyde 5% nicht übersteigen.

Sie zerfallen in 2 Gruppen:

A. eine orthoklasische oder albitische mit 68—75%, selbst 80% SiO_2 und selten über 17% Al_2O_3,

B. eine elaeolithische, zwischen 50—65% SiO_2, stets über 20% Al_2O_3.

Erstere führen nicht unter 5%, selten über 10% Alkalien, letztere meist über 10%.

1. *Granit a.*

Man hat die Granite in diverse Eintheilungen gebracht, so nach:

G. Rose	Rosenbusch	v. Zirkel
Granit (2 Glimmer-)	Granit (2 Glimmer-)	Granit (2 Glimmer-)
Biotitgranit (Granitit)	Granitit (Biotit-)	Biotitgranit
—	Amphibolgranit	Amphibolgranit
—	—	Amphibolbiotitgranit
Syenit (mit Quarz)	—	—

Nach unserer Anschauung gehören Amphibolgranit und Syenit nicht hieher.

Die chemischen Analysen lassen uns unterscheiden:

1.	Granite,	orthoklasreich,	$MgO > CaO$,	blos mit Glimmer
2.	„	„	„	mit Glimmer und Hornblende
3.	„	„	$MgO < CaO$	blos mit Glimmer
4.	„	„	„	mit Glimmer und Hornblende
5.	„	albitisch,	$MgO < CaO$,	blos mit Glimmer
6.	„	„	„	mit Glimmer und Hornblende

Daran schliessen sich die Granitite und Granitporphyre.

2. *Granitit a*

ist von hervorragenden Forschern als selbständige Varietät nicht anerkannt, von anderen wieder vertheidigt worden. Unsere Analysen ergeben Granitit *a* als fast identisch mit Granit *c* (s. unten) und Granitit *b* fast identisch mit Granit *a*, nur eisenärmer und mit niedrigem RO-Gehalte, dagegen ist SiO_2, Al_2O_3 und Alkalien dem Granite gleich, daher eine Ausscheidung des Granitites als besondere Varietät nicht passt.

Die groben Granite hat man als

2a. *Pegmatit a*

hiehergestellt; wenn Quarze und Feldspäthe gleichsinnig gestellt sind, so nannte man das Gestein

2b Schriftgranit.

Beide erscheinen meist als Kluftausfüllungen; wenn sie Hornblende führen, rechnen wir sie zum Hornblende-Granit (siehe später).

3. *Granitporphyr.*

SiO_2 schwankt zwischen 67–77%, aber genügt immer zur Bildung eines Trisilicates der Basen, Al_2O_3 und RO wie im Granit, nur die Alkalien sind etwas höher, auch haben wir keinen G.-P. mit hohem Albitgehalt gefunden. Es scheint, dass wenigstens in Böhmen die G.-P. nur eine Rand- und Oberflächenfacies der Normalgranite sind.

Diese 3 Gesteine sind chemisch identisch, sie sind nur etwas abweichende Erstarrungsformen eines und desselben Magmas.

Wir gelangen nun zu einer Gesteinsgruppe, welche dem Granite chemisch ganz nahe verwandt, aber an die Oberfläche gekommen ist und somit durch diverse Erstarrungsumstände ein etwas abweichendes Äussere erhielt. Hieher gehören:

4. *Quarzporphyr a,*

mit 68—75% SiO_2, 10—16% Al_2O_3, schwach in Eisen und RO, theils MgO, meist aber CaO vorherrschend. Chemisch unterscheidet sich der Q.-P. vom Granite gar nicht.

Diese Porphyre scheinen keine Obsidiane gebildet zu haben, sonst haben sie alle Eigenschaften effusiver Gesteine.

5. *Felsit a*

steht zu den Porphyren im genauen Verhältnisse wie Granitit zum Granit: etwas saurer, geringer in Fe- und CaO-Gehalt; es gibt deren mit mehr MgO als CaO (*a*), mit mehr Na_2O als K_2O und vorherrschendem MgO (*b*), dann solche mit CaO $>$ MgO sowohl orthoklasischer als albitischer Natur, Gesteine von 65—77% SiO_2, cca. 14% Al_2O_3 u. 6—9% Alkalien.

6. *Keratophyr a,*

eine vorherrschend albitisch-oligoklasische Abart des Felsites. Eine Trennung in K. und Quarzk. hat wohl keine Nothwendigkeit für sich.

Die K. zeigen zum Theile MgO $>$ CaO und umgekehrt, bedeutenden SiO_2-gehalt, sehr schwachen CaO-gehalt überhaupt. Typus ◡—◡. In Al_2O_3, Eisen und Alkalien ganz dem Granite entsprechend, nur in einzelnen Fällen ist Al_2O_3 sehr niedrig, sinkt sogar unter 10%, aber dann enthält das Gestein sein Eisen als Fe_2O_3, welches das andere Sesquioxyd zu compensiren scheint.

Gestein	SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3	FeO	CaO	MgO	Na_2O	K_2O	H_2O
Granit a b c	70.7	14·9	2·1	0·6	1·9	0·4	2·9	4·5	2·0
Granitit	73·5	15·7	0·7	—	0·7	0·6	1·7	5·3	1·8
Granit-Porphyr	71·6	14·2	2·2	0·6	1·2	1·1	3·0	5·0	1·1
Mittel . .	71·9	14·9	1·6	0·4	1·3	0·7	2·5	4·9	1·8
Quarzporphyr a b c . . .	72·6	13·6	2·3	1·7	1·1	0·5	3·1	4·4	1·3
Felsit a b c d	74·8	13·7	1·1	0·4	0·7	0·5	3·8	4·6	0·4
Keratophyr a b	76·5	13·1	1·8	0·5	0·5	0·3	6·5	0·6	0·2
Mittel . . .	74·6	13·5	1·7	0·7	0·8	0·4	4·5	3·0	0·6
Hälleflinta	74·9	11·9	1·0	1·3	1·1	0·7	2·1	4·6	2·4
Porphyroid	78·0	12·2	0·4	1·0	0·3	0·4	1·4	5·4	0·1
Adinole	71·9	14·6	1·2	0·2	1·3	0·8	6·9	1·2	1·9
Mittel . . .	74·9	12·9	0·9	0·8	0·9	0·6	3·5	3·7	1·8
Granulit a b Mittel . . .	74·5	12·4	—	2·4	2·1	0·3	3·0	3·0	2·3
Hypersthen-Granit	69·6	16·3	2·3	—	2·8	0·1	4·5	2·0	2·4
Augit-Granit	62·9	17·3	—	4·6	0·8	0·6	7·7	6·1	—
Protogin-Granit	69·4	15·8	—	2·7	2·0	0.7	4·0	4·4	1·0
sog. Quarz-Glimmer-Diorit .	70·2	11·1	2·0	2·9	3·3	1·2	3·8	3·2	2·4
Mittel . . .	68·0	15·1	1·1	2·6	2·1	0·6	5·0	3·9	1·7
Orthoklas-Porphyr	66·1	16·0	2·1	0·1	1·3	1·3	4·8	6·8	1·5
Albit-Porphyr	73·1	16·0	0·4	0·6	0·4	1·0	3·1	2·0	3·4
Mittel . . .	69·6	16·0	1·3	0·4	0·8	1·2	3·9	4·4	2·5
Umbildungen.									
Schörlfels a	67·4	20·6	0·4	1·8	—	0·2	0·5	4·8	4·3
Greisen a, b	70·8	15·9	0·3	1·8	1·0	0·4	2·0	3·7	4·1
Mittel . . .	69·1	18.3	0·3	1·8	0·5	0·3	1·3	4·3	4·2
Gesammt-Durchschnitts-Analyse	71·8	14·3	1·1	1·3	1·2	0·6	3·4	3·9	2·5

Es sei nun gestattet, die Analysenmittel der Granitgruppe zur Anschauung zu bringen und jene der daran zu schliessenden Gesteine damit zu vergleichen, um zu zeigen, dass diesen Gesteinen allen die nächste chemische Verwandtschaft nicht abgesprochen werden kann, zu welchem Zwecke wir auch zweifellose Zerstörungsproducte und Umbildungen einbezogen haben. Alle haben den Typus ◡—◡ mit Eisen und RO unter 5%.

7. *Hälleflinta.*

Der Al_2O_3-Gehalt ist stets etwas niedriger als beim Granit. Es gibt, wie bei letzteren, solche mit $MgO > CaO$ und umgekehrt, ebenso $K_2O > Na_2O$ und $Na_2O > K_2O$.

8. *Porphyroid.*

Sehr saure Gesteine, wodurch sie etwas ärmer an Al,Fe und RO wurden, als das Granitnormal. Unsere Analysen haben zweierlei P. gefunden:

a) $MgO > CaO$, $Na_2O > K_2O$, *b)* $CaO > MgO$, $K_2O > Na_2O$, Vielfach wurden etwas Feldspath führende Phyllite P. genannt, daher über diesen sehr differirende Meinungen entstanden. Die wahren P. mit splittrigem Bruch und versteckter Schieferung sind allein als solche zu betrachten.

9. *Adinole,*

die wesentlich Na-reiche Varietät des Porphyroides, zerfällt in solche, worin $MgO > CaO$ ist, und umgekehrt. — Das Mittel der Analysen unserer Hälleflintagruppe und jener der Quarzporphyrgruppe sind fast identisch untereinander und mit demjenigen der

10. *Granulite a.*

Es sind dies Gesteine von 71—76% SiO_2, sowohl mit $Na_2O > K_2O$ als auch $K_2O > Na_2O$, aber durchwegs $CaO > MgO$. Es gibt Gr. aus granitischem und aus gabbroidem Materiale, hier kann nur von ersteren, mit dem Typus ◡—◡, die Rede sein.

11. *Hypersthengranit*

albitisch, etwas Al_2O_3-reicher, als das Granitnormale.

12. *Pyroxengranit*

mit ebenfalls höherem Al_2O_3-Gehalt als der normale Granit und mit nur 63% SiO_2, sehr schwachen RO-Basen, über 10% Alkalien.

13. *Protogin a.*

Eine K_2O und Na_2O ziemlich gleich hoch enthaltende Varietät, best. aus Orthoklas, Oligoklas, wenig Sericit; sonach dürfte das von Kušta von Neubystřic beschriebene Vorkommen (Quarz, Feldspath, Muscovit, grüner Talk) vielleicht nicht hieher gehören oder der sog. Talk sich als Sericit herausstellen.

14. *Quarzglimmerdiorit.*

Typus ◡—◡, unter 5% Eisen oder RO-Basen, nur 11% Al_2O_3, aber 3% CaO, also eine etwas Ca-reichere Granitvarietät; hieher passen die Quarzglimmerporphyrite v. Hochstetters von Prachatic. Das Gestein bildet einen Übergang von Granitporphyr in Porphyre des Hornblendegranites.

Das Analysenmittel der Gesteine 11—14 passt gewiss zum Granite 1—3, wenn auch erstere ein wenig saurer sind.

15. *Orthoklasporphyr a.*

MgO $\gtrless$ CaO, quarzfrei oder quarzführend, je nach der vorhandenen SiO_2. Bei starkem Biotitgehalt sinkt SiO_2 etwas unter das Orthoklas-Erforderniss. In Böhmen dürfte der Gang von Strunkovic an der Planitz und am Česticberge bei Barau hieher gehören.

16. *Albitporphyr.*

Natron vorwiegend; ausser dem unterscheidet sich der Albitporphyr vom Orthoklasporphyr durch höhere Säure, schwächeren RO- und Eisengehalt, sehr mässige Höhe der Alkalien (im Orth.-p. meist über 10%), MgO $>$ CaO. In Böhmen bei Vran u. Sct. Johann.

17. *Schörlfels a.*

Ein etwas stark Al_2O_3 haltendes, dafür fast RO-loses Gestein mit 4% Wasser.

18. *Greisen.*

Etwas Al_2O_3-reicheres, sonst granitnormales Gestein. Manchmal wurde der Feldspath vom Topas ersetzt. Es gibt Topasfelse mit 90% Topas und 10% Kaolin.

Es mögen nun tertiäre und recente Glieder der Granitfamilie folgen.

19. *Rhyolith a.*

Wir unterscheiden wieder, wie beim Granit, solche, worin $MgO > CaO$ und umgekehrt und zerfällt wieder jede dieser 2 Arten in solche mit überwiegendem Na_2O u. K_2O. SiO_2 70—77%, Al_2O_3 12—15%, Eisen oder RO unter 5%, aber theilweise über 10% Alkalien. Der „Quarzglimmerporphyr" aus dem Kaukasus gehört auch hieher.

20. *Sphaerulit.*

Durchaus $CaO > MgO$, aber sowohl $Na_2O > K_2O$ als auch umgekehrt, im letzteren Falle manchmal über 10% Alkalien. Der Eisengehalt variirt in beiden Oxydationsgraden.

21. *Radiolith*

scheint eine Na-reichere Abart der früheren zu sein.

Nun folgen die ersten Glieder der Trachyt- und Dacit-Gruppe.

22. *Orthoklas-Dacit a*

der einzige Dacit, welcher Kali als herrschendes Alkali führt, aber in der Grundmasse ausser dem Sanidin und Oligoklas auch ausgeschiedenen Labrador enthält, wie die Dacite alle, auch *nur* Eisenoxyd führt, wie diese, endlich auch einen 2% Wassergehalt zeigt gleich den Daciten, während die Rhyolithe niedriger darin stehen. Wir dürfen daher diesen Dacit nicht als eine Varietät des Rhyolithes betrachten, wiewohl er mit seinem Typus ◡—◡ bei einem Eisengehalte und einer RO-Basenhöhe von stets weniger als 5%, bei tertiärem Alter immerhin dieser Gesteinsgruppe zugewiesen werden muss. Dieser Dacit stammt von Rogoyel, Ungarn.

23. *Trachyt a.*

Ähnlich steht die Sache mit den hieher gehörigen Trachyt-Repraesentanten (a der Fam. Tabelle). Eben so, wie der Glimmergranitporphyr seine tertiäre Form in Rhyolithe zeigt, so auch der Augit-Granitporphyr in diesem Augit-Trachyte und so wie der Augit-Granit an Säure dem Normal-Granite etwas nachstand, ist dies auch bei seinem Trachyt der Fall, sonst aber ist das Gestein normal granitisch vom Typus ◡—◡ nicht nur, sondern ebenfalls mit Eisen u. RO je unter 5%.

Es folgen nun Formen des Rhyolithes mit höherem Wassergehalt.

24. *Perlite.*

Thonerde etwas unter dem Rhyolithe stehend (0·4%).

25. *Obsidian a.*

Fast bis ganz CaO freies, rhyolitisches Glas.

26. *Bimsstein*

hat gegen die früheren weniger SiO_2, mehr Al_2O_3 und RO, aber ohne die normalen Percente der letzteren zu überschreiten.

Wie nachstehende Tabelle ergibt, sind sämmtliche tertiärgranitische Gesteine den älteren gleich:

Gestein	SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3	FeO	CaO	MgO	Na_2O	K_2O	H_2O
Rhyolith	75	13	1.1	0·9	0·9	0·5	3·9	4·4	0·4
„Quarzglimmerporphyr"	76·5	13·4	2·9	—	0·9	0·9	0·4	4·7	0·3
Sphaerulit	73·9	13·1	1·3	0·3	1·0	0·2	3·2	4·1	2·9
Radiolith	73·1	12·3	3·2	0·6	2·1	0·6	3·8	2·3	2·0
Dacit	65·3	15·6	4·6	—	2·8	1·3	3·1	4·9	2·4
Trachyt a	68·6	16·8	1·3	1·4	3·0	1·3	4·7	2·4	0·5
Perlit	72·5	12·6	2·0	—	1·1	0·5	2·8	4·0	4·5
Obsidian a	75·3	11·5	0·8	0·8	—	1·3	1·0	3·8	5·5
Bimsstein	63·7	16·0	1·4	1·0	2·9	1·4	5·5	2·7	5·4
Mittel	71·5	14·0	2·0	0·5	1·6	0·9	3·2	3·5	2·8
Mittel der älteren Gr. .	71·8	14·3	1·1	1·3	1·2	0·6	3·4	3·9	2·5

Wir begegnen aber noch Gesteinen, welche nach dem Typus ◡—◡ zusammengesetzt sind, Eisen und RO-Basen unter 5% enthalten, sonach zum Granit gehören, aber mehr basischer Natur sind, demnach in ihnen sich der Nephelin oder Eläolith neben dem Orthoklas (oder Sanidin) oder Oligoklas entwickelte und nun eine Rolle im Gesteine spielt. Natürlich enthalten diese Gesteine den Nephelin im Verhältnisse zu ihrem Thonerde- und Natrongehalte und findet sich auch Sodalith etc. öfter in denselben vor.

Hieher gehören:

27. *Miascit,*

der eigentliche Nephelin-Granit, ein meist grobkörniges Gemenge von Orthoklas, Elaeolith u. Biotit, meist auch etwas Hornblende, Orthoklas herrscht vor, Sodalith erscheint local, auch Zirkon, Apatit, Flussspath.

28. *Zirkon-Syenit*

aus Schweden und Massachusetts, meist in Gängen, bestehend aus Orthoklas, Elaeolith, schwarzem Glimmer, Zirkon, etwas Plagioklas und Sodalith. Der Name ist nicht richtig und das Gestein gehört unbedingt zu den Elaeolith-Graniten gleich dem Miascit und zwar als sehr elaeolitharme Varietät, nachdem es einen so geringen Thonerde-Gehalt aufweiset. Es ist das einzige Gestein dieser Gruppe, dessen Al_2O_3 unter 20% beträgt, ja sogar normal-granitisch ist und ist als Übergangsglied zwischen Normal — u. Nephelin-Granit anzusehen.

Derlei Übergangs-Gesteine finden wir auch in dem

29. *sog. Oligoklas-Diorit*

Kersten's bei Marienbad, mit seinem eläolithisch hohen Thonerde- und Natrongehalte, und dem

30. *sog. Oligoklasite*

von Jablanica in Bosnien aus gleicher Ursache, dann dem

31. *(sog.) Rhombenporphyr a*

von Tonsberg, der schon den Phonolithen näher kommt.

32. *Elaeolith-Granit a*

und zwar die Repraesentanten der Granite mit accessiver Hornblende und mit Augit neben Glimmer in der Elaeolithgruppe. Sie sind frei von Eisenoxyd, über 10% Alkalien führend, hoch in Thonerde und Natron dem Elaeolith entsprechend, mit 4% Wassergehalt. Man hat sie fälschlich Syenite benannt, wie überhaupt zwischen Granit mit Hornblende, Syenit und selbst Diorite die Begriffe nicht geregelt waren.

33. *sog. Mulatto-Porphyrit.*

Eine nephelinisch-liebeneritische Grundmasse enthält diese beiden Minerale ausgeschieden. Das Gestein enthält wenig Eisen und wenig RO-Basen, aber 10% Alkalien, wie fast alle hieher gehörigen Nephelin-Gesteine.

Diess wären die eläolithgranitischen Gesteine älterer geologischer Zeit, und an sie schliessen sich die tertiären und recenten:

34. *sog. Rhyakolith-Trachyt*,

ein Ausbruchs-Produkt vom Vesuv aus dem Jahre 1803, mit Nephelin, in dessen Gesellschaft statt Orthoklas der Leucit untergeordnet auf-

tritt. Beide sind stellenweise in Fäden gezogen. Das Gestein ist eisenfrei, aber hält 7% Wasser und wenig MgO.

35. *Phonolith a.*

Diese grosse Gesteins-Gruppe zerfällt in viele Theile und erscheinen unter diesem Namen viele Gesteine vereinigt. Es gibt solche mit dem Typus ◡—◡, ◡— —, — —◡ u. — — —, von ersteren solche, welche Eisen- u. RO-Basen je unter 5% enthalten, sonach zum eigentlichen Granit gehören, solche, worin entweder Eisen oder RO zwischen 5—10% stehen, die sonach zum Hornblende-Granit gehören, solche wo beide Summen zwischen 5—10% sich berechnen, die sonach den Syeniten angehören.

Unter den granitischen (respective wegen ihres Elaeolithgehaltes elaeolith-granitischen) befinden sich, so wie beim Normal-Granit und seinen Rhyolithen solche, worin MgO $>$ als CaO ist und umgekehrt, dann solche mit herrschendem K oder Na. Durch Anreicherung von Feldspäthen wird der Übergang der Ph. in Rhyolithe vollzogen, z. B. Ph. von Aussig, Priesen, Brüx (Sanidin-Ph.).

36. *Ditroit a*

mit CaO $>$ MgO und herrschendem Na_2O von Ditró, blos mit Fe_2O_3.

37. *Tephrit a.*

Die hieher gehörigen T. sind Leucittephrite, frei von Quarz und Olivin. Wir können vom Standpunkte der Analyse keinen Unterschied machen zwischen Phonolith *c* u. Tephrit *a*.

Recapituliren wir die Analysen-Mittel der Gesteine N. 27—37, so erhalten wir:

Gestein	SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3	FeO	CaO	MgO	NaO	K_2O	H_2O
Miascit	54·8	23·4	—	—	—	1·6	9·0	9·0	2·2
Zirkonsyenit	66·4	13·8	2·6	—	2·0	—	13		2·2
Oligoklas-Diorit (sogen.) . .	63·2	23·5	1·3	—	2·4	0·3	7·1	2·2	—
Oligoklasit (sogen.)	62·9	22·8	1·1	—	3·6	0·4	8·5	0·6	0·1
Rhomb. Porphyr (sogen.) .	58·8	21·1	3·3	0·7	3·0	1·4	6·8	3·7	1·2
Nephelin-Granit a	54·4	20·4	2·6	1·8	2·5	0·8	8·8	4·8	4·0
Mulatto-Porphyrit	56.9	27·0	1·3	0·3	1·4	0·6	5·9	4·1	2·5
Rhyakolith-Trachyt	51·8	25·5	—	—	4·2	0·6	7·0	3·8	7·1
Fonolith a. b. c. d.	55·9	21·5	1·9	1·4	2·1	0·8	7·1	6·2	3·1
Ditróit a	56·1	24·8	—	1·0	2·2	0·1	9·7	5·7	0·4
Tephrit a	57.3	20·8	3·2	0·7	3·0	1·0	5·3	6·9	1·2
Mittel . . .	58·0	22·1	1·5	0·7	2·4	0·7	7·4	4·8	2·4

Familie
des
Hornblende-Granites oder Granit-Syenites.

Diese Mittelstufe zwischen Granit und Syenit charakterisirt sich durch den Typus ◡—◡ gleich dem Granite und dadurch, das in dem Gesteine *Eine* ◡-Bestandtheil- (also Eisen oder RO)- Summe zwischen 5 u. 10% steht.

Sie zerfallen, wie die Granite, wieder in:

A. Orthoklasische oder albitische, also sehr saure,

B. Elaeolitische oder mehr basische, thonerdereiche; andererseits könnte man sie auch trennen, je nachdem sie zwischen 5—10% Eisen oder RO-Basen enthalten und würden sie auf diesen beiden Grundlagen zerfallen in:

1. Eisen-reichere:

vor-tertiäre: Hornblende-Granit, Schörlfels, Rapakiwi, Orthoklas-,Chlorit-, Glimmer-, Quarz-Porphyr, Keratophyr, Granophyr, Pechstein;

tertiäre: Dacit, Pantellerit, Obsidian,
eläolithische: vortertiäre: Eläolith-Granit mit Hornblende, Ditroit.
2. *RO-reiche*:
vortertiäre: Protogin, Pegmatit, Oligoklas-Porphyr, Granulit, Felsit,
tertiäre: Trachyt, Andesit,
eläolithische vortertiäre: Rhombenporphyr,
„ *tertiäre:* Trachydolerit, Phonolith, Tephrit.

Wir behandeln sonach zuerst den

38. *Hornblende-Granit*

(Syenit-Granit, Granit-Syenit, Amphibol-Granit).

Entweder MgO > CaO haltend oder umgekehrt, meist mit vorherrschendem Kali, selten albitisch.

39. *Schörlfels b.*

(Hornblende-Turmalin-Granit) mit sehr schwachen RO-Basen, manchmal Granat führend. Die Hornblende ist stets schwach vertreten. Das Gestein kommt selten vor. In Böhmen bei Plan, Chlum, meist nur als Contact-Bildung.

40. *Rapakiwi.*

Die 2 uns zur Verfügung stehenden Analysen weichen sehr von einander ab. Erstere hat ein Gestein zum Objecte, welches eigentlich dem Normalgranite zugehören würde, denn sein Eisen und die RO-Basen stehen beide unter 5%. Thonerde- und Alkalien-Gehalt sind hoch, dagegen die Kieselsäure niedrig (65%), letztere (An. von v. Ungern-Sternberg, bei Zirkel) gehört aber vollends gerechtfertigt hieher.

41. *Orthoklasporphyr b*

unterscheidet sich vom Orthoklasporphyr, *a* durch höheren Eisengehalt und RO-Basen, bei geringerer SiO_2 und Alkalien, die nicht, wie in jenen, 10% überschreiten.

42. *Chloritporphyr a.*

Der Chlorit ist als Zerstörungsprodukt der Hornblende, vielleicht auch eines Pyroxens anzusehen.

43. *Granophyr*,

reich an beiden Eisenoxyden.

44. *Quarzporphyr b.*

Nur Fe_2O_3 führend und nur durch den höheren Eisengehalt vom Q. der früheren Granite verschieden; aus Böhmen hat Bořický einen solchen mit ca. 4% Amphibol beschrieben.

45. *Pechstein b,*

wasserreicher (5%) Quarzporphyr, in Folge dessen Al_2O_3 arm, sonst ganz den Pechsteinen der früheren Granite entsprechend, nur 7—8% Eisen enthaltend.

Es folgen nun jene Glieder, welche wegen ihres Gehaltes an RO zwischen 5—10% hieher gehören:

46. *Protogin b*

mit $MgO > CaO$, nur Fe_2O_3 und nur Na_2O führend, sonst übereinstimmend mit Protogin *a.* (Aar-Massiv.)

47. *Felsit b*

mit nur FeO, stets $CaO > MgO$, orthoklasisch oder albitisch. Wran, St. Johann, Joachimsthal.

48. *Granulit b.*

Sehr wenig Fe_2O_3, $MgO > CaO$, sonst gleichen die Granulite *b* mit Ausnahme der erhöhten RO-Menge den Gr. *a.* Von den zahlreichen böhmischen Granuliten gehört keiner hieher.

49. *Oligoklasporphyr.*

Stets etwas Quarz in der Grundmasse führend. Aus Böhmen nicht bekannt.

50. *Pegmatit b.*

$MgO > CaO$, blos Fe_2O_3, starke Alkalien mit herrschendem K_2O. Die RO-Basen erreichen 7%. Písek, Říčan.

51. *Glimmerporphyr (Minette)*

K_2O-reich, $MgO > CaO$, theils auch $MgO < CaO$, auch mit herrschendem Na_2O.

52. *Keratophyr b.*

Eisenreichere Abart der K., aber so arm an den RO wie K. *a*, sehr schwankend in Al_2O_3 (14—20%), Alkalien (5—12%) und SiO (59—70%). Wir kommen nun zu tertiären Formen:

53. *Dacit b*

analog dem Dacit *a*, blos Fe_2O_3 führend, und zwar über 5%, $Na_2O > K_2O$, sonst dem D. *a* gleich.

54. *Rhyolith b.*

Hieher müssen wir die hoch alkalinischen, sonst trachytisch genannten Gesteine aus den Euganaeen und vom Tollengraben in Böhmen stellen, welche wegen schwachen Thonerdegehaltes trotz genügender Natronmenge keinen Nephelin bildeten, und mithin nicht zu Phonolithen wurden. Beide Gesteine haben überwiegende MgO über CaO.

55. *Pantellerit a.*

Gesteine von der Säure der Dacite, ebenso schwachen RO-Basen, mit herrschendem Na_2O, aber schwacher Al_2O_3. Dieser und die 10% übersteigenden Alkalien, endlich die verschiedenen Eisen-Oxydationsstufen trennen den P. vom Dacit.

56. *Obsidian b.*

Dem Dacite nahestehendes Gestein mit 10% überschreitenden Alkalien. Man kennt ihn aus Ischia. Es dürften aber manche vulkanische Gläser hiehergehören.

Es folgen nun die RO-reicheren Formen:

57. *Trachyt b.*

So wie die Tr. der früheren Granite eisenarme saure Gesteine mit $CaO > MgO$, $Na_2O > K_2O$ waren, so sind es auch die hieher gehörigen, nur dass RO $\searrow$ 5%.

58. *Andesit a.*

Eigentlich nur eine Trachytvariante, chemisch nicht verschieden. Westerwald, Dordogne, Cabo de Gata, Riobamba in Ecuador etc.

Wie bei den früheren, begegnen wir auch hier einer elaeolithischen Parallele der Hornblendegranite.

59. *Eläolith-Granit-Syenit (Tinguait).*

Mit 10% übersteigenden Alkalien, hohem Al_2O_3, schwachen RO-Basen, über 5% Eisen. Körnige Structur.

60. *Ditroit b.*

Fe_2O_3- freier Elaeolith-Granit-Syenit, mit mehr als 5% Eisen, über 10% Alkalien, $Na_2O > K_2O$.

Es folgen nun tertiäre Glieder dieser Gruppe, eisenschwach, RO über 5%:

61. *Rhombenporphyr b.*

von Tyveholmen, mit blos Fe_2O_3, über 10% Alkalien, hohem Al_2O_3- und Na_2O-Gehalt. In der grossen Porphyrdecke von Tyveholmen finden sich auch andere, Rhombenporphyr genannte Gesteine, mit welchen wir das hier behandelte nicht vermengen dürfen, welches letztere eine porphyrische Form des Elaeolith-Granit-Syenites darstellt.

62. *Trachydolerit a.*

Man hat diese Gesteine in der Neuzeit als nicht selbstständig angesehen und zu den Basalten geworfen. Bei einigen ist dieser Vorgang ganz richtig, bei andern aber nicht. Die Überprüfung der Analysen ergab, dass es sogenannte Trachydolerite gibt, welche den granitischen Typus ◡—◡ tragen, demnach absolut nicht zum Basalt gestellt werden dürfen, sie ergab aber zugleich auch in Folge des hohen Thonerde- und bedeutenden Natrongehaltes die Zugehörigkeit derselben zu den elaeolithischen Gesteinen.

Sie fallen gleichzeitig durch ziemlich hohen Wassergehalt auf.

Man fand sie im Kaukasus. Wahrscheinlich sind von andern Orten solche zu den Basalten geworfen worden.

63. *Phonolith b.*

Diese Gesteine unterscheiden sich von den gleichnamigen der früheren Granitgruppe nur durch die 5% übersteigenden RO-Basen, sonst aber in keiner anderen Beziehung.

Nachdem sie blos Fe_2O_3 enthalten, wird v. Zirkel's Bemerkung, dass in den Phonolithen der Eisenglanz den Magnetit ersetzt, richtig, weil die erhöhte Oxydation vorliegt, durch welche der Magnetit in Fe_2O_3 überführt wurde.

Diese Phonolithe stellte Bořický für Böhmen unter die Sanidin-Nephelin-Phonolithe, also auch jene von Engelhaus, Leukersdorf, Krombach, Warnsdorf, Schreckenstein.

Fassen wir diese granitische Gruppe gleich der vorigen in der nachstehenden Tabelle mit ihren Gesteins-Analysen-Mitteln zusammen, so erhalten wir:

	Gestein	SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3	FeO	CaO	MgO	Na_2O	K_2O	H_2O
Vortertiäre Granit-Syenite.	Granit - Syenit a b c . .	60·0	16·4	2·8	3·0	3·0	2·1	3·3	6·4	2·9
	Schörlfels b	71·0	14·0	4·0	2·1	1·0	—	2·2	5·4	0·3
	Rapakiwi a b	67·8	14·0	2·0	1·4	1·6	1·7	2·2	6·0	3·3
	Orthokl. Porphyr . . .	58·4	16·4	1·7	4·5	3·5	1·2	3·5	4·7	4·3
	Chlorit- „ a . .	61·4	14·5	2·0	5·8	1·3	2·0	5·9	4·7	2·4
	Granophyr	69·5	11·3	4·4	4·3	3·9	0·3	2·3	3·3	0·7
	Quarzporphyr d	66·5	13·7	7·8	—	2·4	1·5	2·9	4·9	0·7
	Keratophyr c d	63·5	16·2	4·2	3·1	0·9	1·5	4·4	2·4	3·8
	Pechstein e	71·1	9·7	5·6	2·1	3·3	1·3	1·7		5·2
	Protogin	67·5	13·6	1·1	—	2·8	5·1	8·3	—	0·6
	Granulit c	68·0	14·4	1·0	—	2·5	4·7	3·7	5·5	—
	Oligoklas - Porphyr a b	66·8	16·2	2·7	1·5	4·2	2·8	3·8	1·2	0·8
	Pegmatit	67·5	14·8	1·5	—	2·4	4·6	3·5	5·7	—
	Glimmerporph. a b c .	62·6	19·6	1·1	2·1	3·1	3·2	2·5	4·1	1·7
	Felsit	72·2	14·7	—	1·2	3·7	1·7	3·2	2·1	1·5
	Sa. . .	66·2	14·0	2·9	2·0	2·6	2·2	3·5	3·8	2·8
Tertiäre	Dacit i	64·4	17·6	6·2	—	3·0	1·1	3·9	2·2	1·6
	Pantellerit a	68·2	12·5	2·8	4·0	1·5	0·5	7·1	3·5	—
	Obsidian b	60·8	19·8	5·1	0·4	1·6	0·3	4·9	6·3	0·8
	Rhyolith e	61·4	12·5	0·9	0·4	2·3	3·3	12·2	2·4	4·6
	Trachyt b	63·7	16·5	1·4	1·3	5·0	2·1	4·1	2·9	3·0
	Andesit a	62·0	17·8	—	4·4	5·4	2·6	4·3	1·5	2·0
	Sa. . .	63·6	16·2	2·6	1·7	3·1	1·6	6·1	3·1	2·0
Vortertiäre eläolithische	Eläolith-Granit-Syenit b	53·1	21·1	4·5	1·4	2·6	0·7	7·6	6·3	2·7
	Ditróit b	55·1	22·5	1·9	2·4	3·3	1·4	7·0	4·7	1·7
	Rhomben-Porphyr . . .	55·7	25·7	1·7	—	4·9	0·7	7·0	3·5	0·8
Tertiäre eläoli-thische	Trachydolerit a	52·0	24·0	3·9	0·2	3·1	1·9	5·1	2·3	7·5
	Phonolith c-f	59·2	21·6	2·4	0·1	3·6	1·8	7·6	3·7	—
	Sa. . .	55·0	23·0	2·8	0·8	3·5	1·3	6·8	4·1	2·7
	Summe der vortertiären und tertiären Granit-Syenite . .	65·0	15·4	2·7	2·3	2·9	1·7	4·6	3·5	1·9
	Summe der eläolith. Granit-syenite	55·0	23·0	2·8	0·8	3·5	1·3	6·8	4·1	2·7
	Durchschnitt der Granitsyenite	61·9	17·9	2·8	1·6	3·1	1·7	5·5	3·8	1·9

Gegenstand	SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3	FeO	CaO	MgO	Na_2O	K_2O	H_2O
Das Mittel d. Granitgruppe war	67·2	16·9	1·6	0·7	1·7	0·7	4·6	4·1	2·5
„ „ Granitsyenite ist	61·9	17·9	2·8	1·5	3·1	1·7	5·5	3·8	1·9
sonach der Unterschied .	−5·3	+1·0	+1·2	+0·8	+1·4	+1·0	+0·9	+0·3	−0·6

d. i. eine allgemeine, geringfügige Vermehrung aller Basen, aber vollkommene Übereinstimmung der Gesteins-Charactere in chemischer Beziehung. Vergleichen wir schliesslich das

Mittel der orthoklasischen Granitsyen.	65·0	15·4	3·0	2·0	2·9	1·7	4·6	3·5	1·9
Mittel der eläolithischen Granitsyen.	55·0	23·0	2·8	0·8	3·5	1·3	6·8	4·1	2·7
Unterschied . .	−10·0	+7·6	+0·2	−1·2	+0·6	−0·4	+2·2	+0·6	+0·8

Familie der Syenite.

Typus granitisch ◡—◡, aber sowohl Eisen als RO über 5%.

a) Vortertiär, nephelinfrei:

64. *Syenit (Hornblendes.)*

Stets mit Alkalien unter 10%, $Na_2O > K_2O$.

65. *Syenit* (*Augit-*),

eine Parallele zu den Pyroxengraniten. Wasserreich (5%), K_2O und Na_2O gleich hoch enthaltend, etwas basischer in Folge des Wassergehaltes. Hieher gehört das von Rosenbusch *Cuselit* genannte Gestein.

66. *Minette* (*Biotitsyenit*) *a.*

$MgO > CaO$ und umgekehrt, $K_2O > Na_2O$ und $Na_2O > K_2O$, Eisen in beiden Oxydationsgraden. Hieher rechnen wir: sog. Kersantit von Wüstwaltersdorf und Spitzberg in Schlesien (Steffen); sog. Glimmerporphyr v. Ilefeld (Streng); sog. Porphyrite von Tirol und Kreuznach (Laspeyres); sog. Glimmerporphyre von Melibocus (Osann) und vom Pelegrinthal in Tirol (Tschermak).

67. *Chloritporphyr b.*

Wasserreiche Minette, MgO > CaO. Remigiusberg bei Cusel.

68. *Porfido rosso antico*

von Djebel Dokhan, MgO > CaO.

69. *Rhombenporphyr c,*

basische Facies des Syenits, sollte nicht mit den obigen Rh.-P. verwechselt werden. Es gehört hieher namentlich der Rh.-P. von Vettakollen.

70. *Granulit c.*

Auch Syenite haben zugehörige Granulite, z. B. bei Waldheim in Sachsen.

71. *Quarzporphyr c*

Na-reich und immer CaO > MgO führend, sonst den gleichnamigen früheren Gesteinen entsprechend. Hieher gehört der Q.-P. von Heidelberg (Osann) u. a. Im allgemeinen selten, weil der Quarz mit hohen Basen in Widerspruch steht.

72. *Keratophyr c*

von Achtermannshöhe, anal. v. Bunsen. Abnormal schwach in Al_2O_3, vielleicht durch einen Theil des Fe_2O_3 vertreten. Das Gestein hat so viel SiO_2, dass seine Basen ein fünffaches Silicat werden könnten, daher freie Säure disponibel blieb.

73. *Monzonit a.*

Wir stellen hieher die kalireichen Syenite, wie sie am Monzoni L. v. Buch und v. Richthofen auffand. Eisen in beiden Oxydationsgraden. Diese hornblendereichen M. zeigen den Typus ᴗ - ᴗ und sind von den später besprochenen streng zu unterscheiden.

Die entsprechenden Gesteine der Tertiär- und Jetztzeit sind:

74. *Dacit c*

unterscheidet sich von seinen Vorgängern nur durch RO-Basen über 5%, wogegen im gleichen Verhältnisse SiO_2 geringer ist. Ungarn, Kaukasus, Euganaeen.

75. *Trachyt b.*

Mit dem vorigen Gestein übereinstimmend, beide Eisenoxydationsgrade führend.

76. *Andesit b.*

Sehr wenig vom Trachyt verschieden, nur etwas Fe_2O_3 reicher und bisweilen $MgO > CaO$ führend.

Es folgen nun die *nephelinischen* Glieder der Syenitfamilie:

77. *Nephelinmelaphyr a.*

Gesteine von hoher Al_2O_3, $CaO > MgO$. Na-reich. Eisen in beiden Oxydationsgraden. Typus ◡—◡, während alle anderen Mel. denselben nicht haben und schwächer an Al_2O_3 und Na_2O sind. Sie wurden z. Th. Labradorporphyre oder -porphyrite genannt. Der Nephelin ist nicht individualisirt, sondern in der Grundmasse verborgen. Zwölferspitz (Lagorio), Zemplin (Petřik), Tunschendorf in Böhmen (Bořický) u. a. O.

Hiezu kommen die deutlich nephelinischen Gesteine:

78. *Phonolith c.*

Über 10% Alkalien, $Na_2O > K_2O$, RO über 5%, sonst wie die früheren Ph. Capverden, Teplitzer Schloss u. a.

79. *Trachydolerit b.*

Stark Al_2O_5- und Na_2O-reich, aus dem Zalacky-Thal im Kaukasus, anal. von Schmidt. Übereinstimmend mit den vorigen Tr., nur mit erhöhtem Eisengehalt.

80. *Tephrit b.*

Leucitisches, also Kali-reiches hochkalkerdehältiges Gestein. Der Gesteinscharakter ist mit dem bei den Elaeolithgesteinen des Granites beschriebenen gleich, nur die Eisen- und RO-Basenhöhe beträgt je über 5%.

Vorläufig ist diese Tephrit-Varietät vom Vesuv bekannt.

Lassen wir nun, wie bei den Graniten und Granitsyeniten eine recapitulirende Zusammensetzungstabelle folgen:

		SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3	FeO	CaO	MgO	Na_2O	K_2O	H_2O
Vortertiäre Syenite	Syenit (Hornbl.) . . .	60·3	16·2	6·6	—	6·1	2·0	4·9	4·2	—
	„ (Aug.)	58·0	16·5	4·2	2·1	4·3	3·5	3·0	3·0	5·4
	Minette	61·1	16·4	1·2	0·7	3·8	2·9	3·6	3·2	2·3
	Chloritporphyr	58·0	16·3	4·2	2·1	3·5	4·3	3·0	3·0	5·6
	Porfido rosso antico .	62·0	15·0	—	8·0	3·0	5·0	4·0	2·0	1·0
	Rhomben-Porphyr . .	53·8	18·2	8·1	—	3·4	3·4	4·8	3·8	4·5
	Granulit	63·1	11·9	8·3	1·5	5·4	4·3	2·1	0·3	3·1
	Quarzporphyr	63·2	17·0	6·5	0·1	4·2	0·9	4·4	2·9	0·8
	Keratophyr	72·9	7·7	—	8·1	3·6	1·8	2·4	1·2	2·3
	Monzonit	58·4	17·2	2·5	3·8	5·0	2·2	2·4	4·5	4·0
	Sa. . .	61·5	15·2	4·6	2·7	4·2	3·0	3·5	2·8	2·9
Tertiäre	Dacit	60·9	17·3	—	6·5	4·7	1·7	3·5	2·5	2·9
	Trachyt	61·6	17·6	5·1	1·5	4·6	1·3	4·5	2·4	1·4
	Andesit	59·6	18·1	2·5	4·5	3·7	2·6	4·4	2·3	3·3
	Sa. . .	60·7	17·6	2·5	4·0	4·3	1·9	4·0	2·4	2·6
Vortertiärer eläol. Syenit										
	„Eläol. Melaphyr“ . . .	54·6	22·1	5·6	2·2	5·3	2·6	4·6	2·1	0·9
tertiäre eläol. Syenite.										
	Phonolith	53·0	19·9	3·4	3·1	4·8	1·0	7·5	5·2	2·1
	Trachydolerit	51·2	26·5	3·5	1·4	3·0	2·5	7·2	1·5	3·2
	Leuc. Tephrit	53·7	19·5	0·4	5·3	7·2	1·4	3·3	6·2	3·0
	Sa. . .	53·1	22·0	3·2	3·0	5·1	1·9	5·6	3·8	2·3
Mittel der nephelin-freien Syenite		60·9	16·4	3·5	3·4	4·2	2·5	3·8	2·6	2·7
Mittel der nephelin-führenden Syenite		53·1	22·0	3·2	3·0	5·1	1·9	5·6	3·8	2·3
	Differenz . . .	—7·8	+5·6	—0·3	—0·4	+0·9	—0·6	+1·8	+1·2	—0·4

entsprechend den Unterschieden bei den Graniten und Granitsyeniten.

Ehe wir die andern Gruppen vorführen, theilen wir im Vorhinein deren Analysen-Mittel.

Gestein	SiO_2	FeO	Fe_2O_3	Al_2O_3	CaO	MgO	Na_2O	K_2O	H_2O
Dioritgruppe . . .	52·1	5·4	5·3	14·4	7·8	4·5	3·7	2·6	4·4
Diabas —	50·3	4·8	5·8	17·5	9·3	4·3	3·4	1·9	2·7
Gabbro —	52·3	3·6	7·8	15·7	10·1	5·7	2·6	1·2	1·5

Gestein	Typus	SiO_2	FeO	Fe_2O_3	Al_2O_3	CaO	MgO	Na_2O	K_2O	H_2O
Übergangsgesteine	◡ — — — — —	43·7	7·1	5·4	13·5	8·2	14·1	1·9	1·0	5·1
Talkgesteine . .	— ◡ — ◡ ◡ —	45 8	6·9	2·5	3·6	4 7	28·9	0·3	0·3	7·0
Diorit *a*	◡ — —	50·7	3·4	2·6	15·3	9·3	6·5	2·5	2·8	5·1
Diabas *a*		49·4	4·2	2·9	18·8	12 6	6·6	2·8	1·3	1·8
Gabbro *a* . . .		46.3	2·4	4·8	15·2	13·5	6·3	4·3	1·9	5·2
Diorit *b*	— — ◡	59·6	7·2	5·9	11·8	3·9	0·9	5·6	3·0	2·1
Diabas *b*		55·4	5·4	7·3	16 4	5·3	1·4	3·2	2·3	3·3
Gabbro *b* . . .		57·2	3·5	8·9	16·3	6·1	2·3	3·8	1·8	—
Diorit *c*	— — —	45·9	4·8	7 7	16·0	10·2	6·2	3·0	1·9	4·3
Diabas *c*		46·6	5·5	6·9	15·7	9·9	5·2	4·1	2·5	3·2
Gabbro *c*		46·1	3·8	15·4	15·8	11·0	6·3	1·7	0·8	0·5

Nachdem die Ziffern der einzelnen Bestandtheile so wenig differiren, müssen wir zugestehen, dass alle diese Gesteine der Diorit-, Diabas- und Gabbrogruppe Schlieren eines gleichen Magma sein können; es finden sich auch Übergänge zwischen ihnen. Für den Diorit wäre das Fehlen von Olivin ein gewisses negatives Merkmal. Wir finden im

Diorit . . .	10·7%	Eisen, CaO : MgO	= 100 : 59
Diabas . . .	10·6%	„	= 100 : 47
Gabbro . . .	11·4%	„	= 100 : 54

Die Diabase wären sonach die CaO-reichsten, der Gabbro am eisenreichsten und die Diorite die MgO-reichsten, aber wieder sind die Unterschiede zu gering.

Familie des Diorites.

81. *Amphibolit*

der Dioritgruppe vom Typus ◡ — —, die CaO-reiche und daher SiO_2-ärmere Abart. Durch Vermehrung des Eisengehaltes gehen diese Gesteine in den Typus — — — über, ebenfalls durch hohen CaO-gehalt und viel Wasser sowie Mangel an Fe_2O_3 charakterisirt. An den Amph. schliessen sich

82. *Diorite*

in allen 3 Typen. Jene nach dem Typus ◡ — — sind die sauersten, aber alkalienärmsten, alle haben CaO > MgO und Na_2O > K_2O. Es kommen unter ihnen sehr eisenarme Gesteine vor, aber sie müssen

als D. betrachtet werden, weil sie über $10^0/_0$ RO führen. Sog. Hälleflinta von Sala hat auffallend hohen Al_2O_3-gehalt, ähnlich einem Nephelingesteine, aber ohne den dazu nöthigen Na_2O-gehalt. Der sog. Epidiorit zeigt sich in Al_2O_3, RO und Alkalien als umwandeltes Gestein. Diorite, die Quarz, Glimmer und Orthoklas führen sollen, beruhen wohl auf einer Verwechslung mit Syenit und würden ihre Analysen stets den Typus ◡ — ◡ ergeben.

Die D. nach dem Typus — — ◡ sind basischer als die vorigen, aber alkalireicher, dabei recht Al_2O_3-schwach, Fe-reich; Nadel- und Epidiorite. Mit dem Typus — — — endlich finden sich sogar granathaltende K_2O-reiche Gesteine, aber der Mehrzahl nach mit $CaO > MgO$ und $Na_2O > K_2O$, beide Oxyde des Eisens führend.

83. *Kersantit a*

tritt nur mit dem Typus ◡ — — auf, ist die Minette der Diorite. Es gibt solche, in denen $MgO > CaO$ und $K_2O > Na_2O$, während andere das Gegentheil führen. Hieran schliesst sich enge

84. *Minette c*,

blos mit $MgO > CaO$ und $K_2O > Na_2O$, mit dem alleinigen Typus ◡ — —. Diese Diorit-M. ist durch die Analyse aus Durbach, Garaball Hill, von Weissenberg, von Belchen in Elsass und aus dem Odenwalde festgestellt und dürfte ein Gang bei Bohdalec O von Prag hieher gehören.

85. *Monzonit b.*

Olivinfreie melaphyrische Gesteine, deren herrschendes Alkali K_2O ist, und die zum Diorit gehörigen bieten den Typus ◡ — — (hornblendige M. nach v. Richthofen). Südtirol, Harz.

86. *Proterobas a*

mit dem alleinigen Typus — — ◡; wir werden bei den Diabasen einer Parallele begegnen. Der Eisengehalt ist Fe_2O_3, SiO_2 $61^0/_0$, beide Alkalien ziemlich gleich hoch.

87. *Ortlerit a*

Typus — — —. Beide Eisenoxyde. Cevedal in Tirol, Sengelberg im Nassauischen.

88. *Vogesit*

Typus — — —, unterscheidet sich von den Dioriten desselben Typus durch einen niedrigeren Al_2O_3-Gehalt und ebensoviel höhere Alkalien. Na_2O überwiegt.

89. *Camptonit*

ebenfalls nur — — —, bald Na bald K vorherrschend, Eisen in beiden Oxydationsgraden.

Hieran reihen sich tertiäre Dioritfamilienglieder.

90. *Ouachitit*

Typus ᴗ — —, wenig SiO_2, K_2O vorherrschend.

91. *Pantellerit b.*

Man fand diese Gesteine auf Pantelleria in 50 Strömen; die nach dem Typus ᴗ — ᴗ gebildeten haben wir bereits behandelt, während die hier besprochenen den Typus — — ᴗ ergeben. Sie haben mit ersteren den hohen Eisen- und einen Alkaligehalt über 10% gemeinsam, fallen aber durch den ausserordentlich niedrigen Al_2O_3-gehalt (6%) auf, wodurch sie sich als feldspatharm bei grosser Säure erwiesen.

92. *Corsit.*

Anorthit-Diorite, eisen- und alkalienschwach, Al_2O_3- und CaO-stark mit dem Typus ᴗ — —.

93. *Borszegit*

ist die eisenreichere Abart der Corsite, die sich theilen:

a) in MgO-reiche, alkalienarme }
b) MgO-arme, alkalienstärkere } mit dem Typus — — —.

CaO-reich, normal an Al_2O_3, was den B. vom Corsit trennt. Dazu gehören die sog. Corsite von Bogoslowsk und Borszégh.

94. *Rhombenporphyr d.*

Typus dioritisch — — ᴗ. Der Gehalt an Al_2O_3 und Na_2O ist nicht hoch genug, um Nephelin zu begründen, dagegen wäre die Alkalienhöhe mit 10% den Elaeolithgesteinen des Granittypus ähnlicher.

Gestein	Typus	SiO_2	Al_2O_3	Eisen: Oxydul	Eisen: Oxyd	RO: CaO	RO: MgO	Alkalien: Natron	Alkalien: Kali	H_2O
A.										
Amphibolit a	∪ – –	48·4	17·7	5·2	1·9	13·1	3·4	4·0	0·9	5·6
Diorit a	„	57·7	16·4	2·1	4·2	10·4	5·1	2·7	1·1	0·4
Kersantit a, b . . .	„	54·1	13·9	14·2	2·2	5·5	7·1	2·9	2·5	6·6
Minette k.	„	51·0	14·6	2·8	4·0	4·8	7·7	1·9	5·4	6·8
Monzonit b	„	56·5	16·1	5·5	1·3	7·7	4·5	2·8	3·9	1·7
hiezu tertiär-effusiv:										
Ouachitit	„	36·4	12·5	4·6	8·3	14·5	11·4	1·0	3·0	2·4
Sa . . .	∪ – –	50·7	15·3	4·9	3·7	9·3	6·5	2·5	2·8	5·1
B.										
Diorit b	– – ∪	52·8	13·2	15·4	4·4	6·8	0·2	5·2	0·8	2·2
Proterobas	„	61·1	11·6	0·0	11·6	4·7	0·6	3·8	3·5	3·1
hiezu tertiär effusiv:										
Pantellerit	„	69·5	6·1	3.3	7·7	1·5	0·5	7·6	3·4	0·4
und eventuell nephelinisch:										
Rhombenporphyr . .	„	54·9	16·5	10·0	—	3·5	2·3	5·8	4·2	2·8
Sa . . .	– – ∪	59·6	11·8	7·2	5·9	3·9	0·9	5·6	3·0	2·1
C.										
Diorit c d	– – –	47·6	15·1	1·1	13·3	11·6	5·4	2·0	0·9	2·9
Amphibolit	„	44·6	14·4	7·5	2·2	12·1	6·4	2·8	2·4	4·5
Ortlerit a	„	48·5	16·4	7·4	10·0	7·8	3·0	2·7	1·2	3·0
Camptonit	„	44·8	15·3	4·6	8·1	8·0	6·9	3·6	2·1	6·6
Vogesit	„	48·4	11·4	0·9	12·2	10·0	8·2	3·6	3·2	2·0
hiezu tertiär:										
Corsit	„	45·8	23·3	—	6·3	13·1	7·6	2·3	0·6	1·0
Borszegit	„	43·0	15·7	10·1	3·4	12·3	8·1	3·3	1·3	2·8
Teschenit	„	44·4	16·8	4·6	9·7	9·3	3·6	3·8	3·9	6·9
Sa . . .	– – –	45·9	16·0	4·8	7·7	10·2	6·2	3·0	1·9	4·3
Gesammt-Durchschnitt		52·1	14·4	5·4	5·8	7·8	4·5	3·7	2·6	4·4

95. *Teschenit a,*

dem man einen Nephelingehalt nachsagte, weil er reich an Analcim ist. Nach der Analyse finden wir aber nur Plagioklas. Das Gestein ist eisenreich, in hiehergehöriger hornblendereicher Abart wenig verbreitet.

In der nachstehenden Tabelle bringen wir die Zusammensetzungsverhältnisse der Diorite zur Anschauung.

Familie des Diabases.

Wir wollen im Voraus in nachstehender Tabelle bereits den Beweis erbringen, dass zwischen dem Durchschnitte der Diorite und Diabase chemisch nur ein minimaler Unterschied besteht, indem wir die Analysen-Mittel der einzelnen Diabas-Gruppen, wie wir sie später

Gestein	Typus	SiO_2	Al_2O_3	Eisen		RO		Alkalien		Wasser
				FeO	Fe_2O_3	CaO	MgO	Natron	Kali	
Gruppe des Eukrit (thonerdereich) . .	⏑ – –	47·9	23·9	2·9	2·7	11·8	5·4	3·1	1·5	1·6
Gruppe des Ophit (normal)	⏑ – –	48·7	17·1	2·1	3·3	13·4	7·0	3·2	1·2	3·0
Typus . . .	⏑ – –	48·3	20·4	2·5	3·1	12·6	6·2	3·7	1·4	2·3
Gruppe des Diabas b	– – ⏑	55·4	16·4	5·6	7·4	5·3	1·3	3·2	2·0	3·1
Gruppe des Diabas c	– – –	47·2	15·7	5·8	7·4	9·8	5·4	3·8	2·3	2·6
Durchschnitt des Diabases		50·3	17·5	5·7	7·4	9·3	4·3	3·4	1·9	2·7
gegenüber dem										
Durchschnitte des Diorites		52·1	14·4	5·4	5·8	7·8	4·5	3·7	2·6	4·4
Unterschied des Diabases gegen Diorit: plus .		—	3·1	0·3	1·6	1·5	—	—	—	—
Unterschied des Diabases gegen Diorit: minus		1·8	—	—	—	—	0·2	0·3	0·7	1·7

aufführen werden mit dem Ergebnisse der vorstehenden Tabelle über Diorit vergleichen, es liegt sonach blos ein geringfügiges Mehr-Vorhandensein eines mehr basischen Feldspathes vor und zwar eines kalkerdeführenden.

Wir beginnen mit einer Gruppe hoch Al_2O_3-hältiger, meist zugleich CaO-reicher Gesteine mit dem Typus ◡ — —.

96. *Eukrit.*

Nur FeO führend, sehr schwach an Alkalien. Hieher gehören auch porphyrische Abarten, die meist als Augit- oder meist Labradorporphyrite beschrieben sind.

97. *Diabas a*

unterscheidet sich vom Eukrit nur durch seine Armuth oder gänzliche Freiheit von Eisen. Neutitschein in Mähren, Altenberg (Toula), Pondière (Lasaulx).

Tertiären Alters sind:

98. *Trachydolerit c*

$MgO > CaO$, beide Eisenoxyde. Von den früheren Tr. unterscheidet sich das Gestein durch den Gehalt an Kalkfeldspath bei bedeutendem Augitgehalt.

99. *Dolerit a*

z. Th. eisenfreies Gestein von hohem CaO- u. Al_2O_3-Gehalte.

100. *Basalt a*

(sog. Feldspathbasalt), ein eisenschwaches, alkalienstarkes Gestein, dessen Al_2O_3- und Na_2O-Gehalt die Bildung von etwas Nephelin gestatten würde, die aber nicht vor sich gegangen ist. Typus ◡ — —. Olivinfrei. Kaukasus, Niedermendig.

101. *Tachylyt a.*

Basaltglas, aber merkwürdiger Weise vom B. selbst durch höhere Säure, Armuth an Alkalien und Wasser verschieden, es ist ein anorthitisches Gestein ohne Nephelin, ohne oder höchstens mit untergeordnetem Olivin. Réunion, Eruption 1874.

102. *Basanitoid.*

Basalte mit etwas Olivin, aber nur in untergeordnetem Masse; Nephelin in der Grundmasse verborgen.

103. *Phonolith d.*

FeO- und MgO-schwach, also ohne nennenswerthen Olivingehalt. Alkalien über 10%, $Na_2O > K_2O$, Al_2O_3 hoch, CaO mässig. — Pompeji, Kaukasus.

104. *Tephrit c*

(Nephelin-anorthitischer), olivinfrei, mit hohem Al_2O_3- u. CaO-Gehalt.

Die nachfolgenden Gesteine haben den Typus ◡ — — Al_2O_3-normal, CaO-reich.

105. *Ophit.*

Eisenoxydfrei, saurer, als alle vorigen Gesteine.

106. *Augitfels.*

Olivinfrei, mit wenig Alkalien, eisenfrei. Pountram County.

107. *Melaphyr b.*

Die nahe Verwandschaft mit Basalt ist in der Analyse gut ausgeprägt. In Böhmen: Dubschan, Hořensko; Kaukasus, Tirol etc.

108. *Hauynophyr a.*

Sehr basisch, ohne sehr viel an Eisen und RO aufzuweisen, reich an Na_2O.

109. *Nephelinit a.*

Die N. des Typus ◡ — — sind alkalienstark (6—11%) und reich an Wasser (6—7%).

110. *Nephelinbasalt a.*

Der Wassergehalt mit dem des Nephelinites gleich hoch, Alkalien viel geringer.

Die Glieder der Diabasfamilie vom Typus — — ◡ sind schwächer an Al_2O_3, schwach in RO, sauer gleich den ophitischen Gesteinen, CaO steigt nicht über 6%.

111. *Sordawallit a*

von Helsingfors (Laurent) steht dem folgenden Diabase sehr nahe, stellt nur eine glasreiche Form desselben. Auch W i c h t i s i t genannt.

112. *Diabas b.*

MgO-arm, nach der Analyse auch olivinfrei, relativ sauer, auch alkalienreicher als Diabas *a.* Příbram, Libečov, Brody-Graben in Böhmen.

113. *Proterobas b*

RO-armes Gestein von Zehnerkopf in Tirol.

114. *Melaphyr c.*

RO-ärmer, aber eisenreicher als die früheren M.

115. *Trachydolerit d.*

Fast oder ganz MgO-frei, 64% sauer, sehr alkalienschwach, v. Csik Magos.

116. *Leucitphonolith b.*

MgO-arm, besonders K_2O-reich, ziemlich hoch Al_2O_3-haltig (Vesuv). Die von v. Zirkel (II. 465,) sub *a b c)* angeführten Analysen beziehen sich auf diese Phonolithe nicht, da sie 9—10% Na_2O gegen 6—7% K_2O haben.

117. *Nephelinbasalt b.*

In Böhmen auftretender (Paschkapole, Kunetitzer Berg), hoch Al_2O_3-hältiger, Na_2O- und H_2O-reicher Basalt, unterscheidet sich von den andern durch auffallend niedrigen MgO-Gehalt.

118. *(Nephelin-)Basalt c.*

Im Gegensatze zu den vorigen B. fast nur Fe_2O_3 führend, um 4% Al_2O_3 weniger enthaltend, um 12% saurer, Nephelin nur in der Grundmasse. Deutschland, Skye, Arran.

Die Gesteine der Diabasfamilie nach dem Typus — — — sind meistens CaO-reich (7—12%, MgO 2—9%), aber trotzdem zur Olivinbildung geeignet.

119. *Diabas c*

(Olivindiabas), ohne oder fast ohne Fe_2O_3 und K_2O. Unsere Trennung der D. ist also: *a,* an CaO und überhaupt RO sehr reiche, *b* daran sehr arme, *c* olivinische, welche die Mitte einhalten.

120. *Ortlerit b,*

eine diesem Diabas sehr nahe stehende Porphyrvarietät, von Cevedal in Südtirol, ein Theil der sog. Augitporphyre.

121. *Melaphyr d*,

vom Diabas nur durch höhere Al_2O_3 unterschieden, der MgO-Gehalt begünstigt die Olivinbildung.

122. *Monzonit c.*

K_2O-reiche Parallele der Melaphyre, dem Olivindiabas noch näher kommend als der Melaphyr. In Böhmen: Hrabačov, Tábor, Starkenbach, Příbram (sub nom. Augitminette).

123. *Teschenit b.*

Gegenüber dem Diabas Nr. 119 zeigt er eine um 2% geringere Säure, 3% mehr Alkalien, bald reicher, bald ärmer an CaO.

Nephelinische Formen der Diabase vom Typus — — — sind:

124. *Dolerit b*

(Löwenburg, Vogelsberg, Meissner). Olivin untergeordnet. Al_2O_3 schwach.

125. *Anamesit.*

Dem Dolerite gegenüber höherer CaO-Gehalt (3·5 durchschn.), dagegen Abschwächung des Säure- und Alkaliengehaltes. Es ist auffallend, dass wir nicht auch An. anderer Typen gefunden haben, dass sie gegen die Dolerite und Basalte desselben Typus differiren in SiO_2, CaO, Al_2O_3, Alkalien; man sollte sonach diese 3 Gesteine nicht so ganz ohne Vorbehalt als einfache Structurvarietäten hinnehmen. — Anamesitanalysen lagen uns von folgenden Localitäten vor: Fingalhöhle und Giants Causeway (Streng), Unter-Mainthal (v. Zirkel).

126. *Basalt c.*

Mit hohem Gehalt an RO-Basen, basischer als B. *a*, eisenreicher als B. *b*, CaO- und MgO-reicher als beide, Alkalien 4—10%.

127. *Magmabasalt a.*

Basaltige Gesteine, in denen nur Olivin und Augit sich gebildet hat. Man nannte sie auch Limburgite und beschrieb sie vom Kaiserstuhl, Limburg, Laun.

128. *Tachylyt b.*

Basaltlaven mit Fe_2O_3, ziemlich alkalienreich, meist Al_2O_3-schwach, wenn nicht unentwickelter Nephelin in der Basis liegt. Hawaii, Pantelleria.

129. *Theralith.*

CaO-reiche, ziemlich Na_2O-starke plutonische Gesteine.

130. *Monchiquit.*

Ein CaO-ärmerer gangförmiger Theralith aus Brasilien.

131. *Nephelinbasanit a.*

Eigentlich ein Gemisch von Feldspath- und Nephelinbasalt. Brücken (Rhön), Salzungen.

132. *Nephelinbasalt c.*

MgO- und Na_2O-reicher Basalt mit beiden Eisenoxyden, zur Olivinbildung sehr geeignet. Dreistels in der Rhön.

133. *Nephelinit b,*

hoch CaO-, schwach MgO-hältiges Gestein, alkalienreich, olivinfrei. Manetin, Laacher See, Capverden, Vogelsberg.

134. *Hauynophyr b,*

sehr basisches, Al_2O_3-starkes, alkalireiches Gestein, stark Fe_2O_3-hältig, aus Mily in Böhmen.

135. *Noseanit.*

Mit normalem Al_2O_3, sonst gleich dem Hauynophyr.

136. *Analcimit.*

Eisen- und MgO-reiches, K_2O-freies basaltisches Gestein. Umwandelungsproduct.

137. *Phonolith e.*

Eisen- und alkalireiches Nephelingestein, schwach in MgO, daher olivinfrei, aus Salesl.

138. *Leucitbasalt.*

Der Eisengehalt gross, der Alkaligehalt mässig, K_2O vorherrschend.

139. *Leucitbasanit.*

Ein Gemenge von Leucit- und Feldspathbasalt. Mittel- und Süd-Italien.

140. *Leucittephrit.*

Olivinfreier Leucitbasalt.

Um die Zusammengehörigkeit unserer Gruppen, welche wir am Anfange unserer Vorführung der Diabas-Familie angesetzt haben, deutlich vor Augen zu bringen, stellen wir die Analysen-Mittel der einzelnen Gesteine nachstehend zusammen:

Familie des Gabbro.

Inwieweit der Gabbro als wesentlich eine Verbindung von Plagioklas oder Anorthit mit Diallage sich vom Diabas unterscheidet, mag aus der Tabelle S. 35 ersichtlich sein.

Das Resultat käme einer schwachen Annäherung zum Diorite gleich, aber auch hier ist der Unterschied sehr klein.

Gabbro und Diabas unterscheiden sich chemisch nur dadurch, dass ersterer Alkalien und Al_2O_3 abgibt und RO aufnimmt, welche Änderungen sich in den Grenzen von 1·5—2% bewegen.

Wir behandeln vorerst die Hypersthenitgruppe: ⏑ — —, dann folgt Norit — — —, endlich der eigentliche Gabbro — — —.

141. *Hypersthenit a,*

nicht etwa identisch mit Protobastit oder Hyperit, sondern ein Plagioklasgestein mit rhombischem Pyroxen und mit CaO $>$ MgO.

142. *Norit a.*

Dem Hypersthenit sehr nahestehend, aber olivinführend. In Böhmen bei Komorau und Praskoles.

143. *Gabbro a.*

Vom Hypersthenit chemisch nur durch etwas höhere RO-Basen verschieden.

Nro.	Gestein		Typus	SiO_2	Al_2O_3	Eisen		RO		Alkalien		Wasser
						FeO	Fe_2O_3	CaO	MgO	Natron	Kali	
97	Vortertiär	Eukrit	∪	48·0	23·9	7·5	—	12·4	5·0	0·9	0·2	2·1
98		Diabas a	„	45·9	24·3	—	0·3	18·0	8·3	1·4	0·2	1·6
99	Tertiär	Trachydolerit	„	52·6	21·2	1·3	5·5	6·3	6·9	3·6	1·6	1·0
100		Dolerit a	„	48·2	22·3	2·8	3·2	10·9	3·3	4·4	1·2	3·7
101		Basalt a	„	47·5	25·5	1·1	3·6	3·7	6·0	4·5	1·8	1·3
102		Tachylyt a	„	54·2	24·2	2·7	2·0	7·9	5·7	1·8	1·7	—
103	Tertiär nephelinisch	Basanitoid	„	43·9	26·1	4·3	3·4	11·5	4·7	4·6	1·5	—
104		Phonolith	„	46·2	22·2	3·1	1·7	8·8	3·1	6·4	4·8	3·5
105		Tephrit	„	48·5	22·8	1·0	3·0	15·5	3·9	2·7	1·4	1·2
106	Vortertiär	Ophit	∪ – –	53·5	17·0	5·6	1·2	10·9	6·8	2·9	1·1	1·0
107		Augitit	„	50·9	14·5	—	—	22·1	11·6	0·8	0·1	—
108		Melaphyr b	„	52·1	17·2	2·5	4·8	11·1	5·9	2·6	1·4	2·4
109	Hauynophyr		„	48·7	17·6	6·6	3·2	11·5	6·4	2·0	1·6	2·3
110	Nephelinit a		„	44·4	19·0	0·7	5·6	10·2	4·8	7·2	1·3	6·8
ad 110	Ijolith		„	42·8	19·9	2·4	4·3	11·8	1·2	9·3	1·7	6·6
111	Nephelin-Basalt a		„	42·6	17·1	2·8	5·3	14·6	6·7	3·4	1·4	6·1
112	Vortertiär	Sordawallit	– – ∪	55·2	13·8	14·7	0·2	5.8	3·4	3·7	—	3.2
113		Diabas b	„	54·4	13·4	10·8	7·6	6·6	0·9	4·9	1·0	1·0
114		Proterobas	„	54·5	15·2	11·0	4·5	2·9	2·6	4·6	1·2	3·5
115		Melaphyr	„	55·6	16·2	9·0	3·6	6·1	1·2	3·7	2·2	2·4
116	Tertiär	Trachydolerit a	„	64·6	15·5	—	11·3	4·7	—	1·8	1·1	1·0
117	Tertiär nephelinisch	Leucit-Phonolith	„	43·4	18·4	5·6	6·3	5·9	2·5	3·4	7·9	6·6
118a		Nephelin-Basalt b	„	42·5	23·1	9·6	5·7	5·8	1·1	4·0	1·9	6·3
118b		„ „ c	„	54·6	18·3	0·2	10·5	6·5	2·1	3·4	1·2	3·2

Nro.	Gestein		Typus	SiO_2	Al_2O_3	Eisen		RO		Alkalien		Wasser
						FeO	Fe_2O_3	CaO	MgO	Natron	Kali	
119	Vortertiär	Diabas c	—	49·0	15·5	8·5	4·3	9·9	5·1	2·5	0·9	4·3
120		Ortlerit	„	54·5	14·9	7·0	6·3	7·9	2·9	3·7	2·7	0·1
121		Melaphyr d	„	50·9	18·1	4·5	8·1	8·1	5·2	2·9	1·7	0·5
122		Monzonit	„	49·4	14·6	5·6	4·3	10·7	6·4	1·5	3·4	4·1
123		Teschenit	„	46·7	15·4	5·3	6·2	9·5	5·8	4·0	1·8	5·3
124	Tertiär	Dolerit b	„	54·6	12·7	5·5	7·0	8·0	6·1	4·2	1·9	—
125		Anamesit	„	50·3	15·0	9·4	2·9	11·6	6·0	2·5	0·9	1·4
126		Basalt c	„	44·1	16·5	4·7	10·7	10·6	5·2	3·7	1·8	2·7
127		Magmabasalt	„	41·3	14.6	2·4	13·9	11·7	7·9	3·1	1·2	3·9
128		Tachylyt b	„	50·0	14·3	5·9	6·8	9·1	4·9	4·2	1·8	3·0
129	Tertiär nephelinisch	Theralith	„	45·1	14·7	5·4	5·6	11·3	6·2	5·3	2·8	3·8
130		Monchiquit	„	45·1	15·4	6·8	4·3	9·0	5·5	4·5	2·9	6·5
131		Nephelinbasanit a	„	44·0	17·0	5·4	6·6	10·9	7·3	5·4	1·1	2·3
132		Nephelinbasalt c	„	40·0	13·2	10·9	5·8	12·1	9·1	7·5	1·1	0·3
133		Nephelinit b	„	42·9	17·1	4·0	5·1	10·7	2·8	7·6	2·9	6·9
134		Hauynophyr b	„	34·5	30·8	—	12·3	8·6	4·7	9·0		0·1
135		Noseanit	„	40·8	16·6	—	20·4	9·7	2·3	5·9	1·8	2·5
136		Analcimit	„	46·5	17·6	8·2	6·7	7·4	7·2	4·9	—	1·5
137		Phonolith 1	„	46·5	14·9	4·2	8·4	9·2	1·9	8·5	3·1	3·9
138		Leucit-Basalt	„	44·1	15·2	—	17·9	10·1	4·3	2·0	4·9	1·5
139		Leucit-Basanit	„	45·5	17·0	12·1	—	10·2	3·8	3·1	6·3	2·0
140		Leucit-Tephrit	„	47·9	16·1	5·8	6·1	9·6	4·9	2·3	6·8	0·5

Nro.	Gestein	Typus	SiO_2	Al_2O_3	Eisen		RO		Alkalien		Wasser
					FeO	Fe_2O_3	CaO	MgO	Natron	Kali	
141	Vortertiär: Hypersthenit	∪ – –	54·3	17·0	5·5	2·5	7·5	3·9	2·5	1·3	5·5
142	Vortertiär: Norit a	"	55·2	18·4	2·2	1·8	9·3	7·1	3·1	1·0	2·1
143	Vortertiär: Gabbro a	"	55·1	16·7	5·3	0·1	14·1	6.1	2·1	0·4	0·1
144	Vortertiär: Eklogit	"	46·3	13·7	5·1	0·5	22·6	9·2	1·2	0·3	1·1
145	Tertiär Melilithbasalt a	"	43·4	9·4	—	8·9	15·4	10·4	1·5	3·2	7·8
	Typen-Gruppe	∪ – –	50·8	15·0	3·6	2·8	13·9	7·3	2·1	1·2	3·3
146	Norit vortertiär	– – ∪	56·2	17·0	7·1	5·5	6·5	3·0	3·2	1·5	—
147	(Hyperst.) Andesit a tertiär	"	58·3	15·7	—	12·9	5·7	1·6	4·0	1·1	0·7
	Typen-Gruppe	– – ∪	57·2	16·4	3·8	9·2	6·1	2·3	3·6	1·3	0·4
148	Vortertiär: Gabbro b	– – –	50·2	16·4	5·9	7·8	10·5	6·9	2·3	0·2	—
149	Vortertiär: Hypersthenit b	"	54·7	17·7	7·8	2·5	7·5	5·6	2·6	1·2	0·5
150	Vortertiär: Enstatit-Diallag-Fels	"	53·4	15·2	3·6	8·7	8·5	4·1	3·6	1·8	1·1
151	Vortertiär: Granat-Amphibol-Fels	"	45·4	13·4	—	17·5	12·8	5·7	—	3·6	1·6
152	Vortertiär: Eklogit b	"	49·4	15·3	3·7	9·5	11·2	7·0	2·4	0·3	1·2
153	tertiär: Ehrwaldit		fehlt die Analyse								
145	tertiär: Diallagit	"	40·8	16·2	—	22·4	12·2	7·0	1·5	0·2	—
	Typen-Gruppe	– – –	49·0	15·7	3·6	11·4	10·4	6·0	2·1	1·2	0·8
	Mittel der Gabbro-Familie	– – –	52·3	15·7	3·6	6·8	10·1	5·7	2·6	1·2	1·5
	Gegenüber der des Diabases	– – –	50·3	17·5	5·7	7·4	9·3	4·3	3·4	1·9	2·7
	hält der Gabbro mehr		2·0	—	—	—	0·8	0·9	—	—	—
	hält der Gabbro weniger		—	1·8	2·1	0·6	—	—	0·8	0·7	0·2

144. *Eklogit a*

hat die Zusammensetzung eines sehr CaO-reichen Gabbro.

145. *Melilithbasalt a*

von Ricchi in Umbrien, ein Gestein, wo K_2O herrscht; RO hoch, Al_2O_3 sehr gering, Wasser 8%.

Wir kommen nun zu den Gabbrogesteinen vom Typus — — ◡, also dem eigentlichen

146. *Norit b*

von Tinnebach in Tirol, Verdings u. a. O. Saure, RO-arme Gabbro-Varietät.

147. *Hypersthenandesit.*

Man kennt ihn von Java (Stöhr) usw.

Gabbrogesteine vom Typus — — —:

148. *Gabbro b.*

Eisenreicher und CaO-ärmer als G. *a.*

149. *Hypersthenit b*

vom H. *a* nur durch höheren Eisengehalt verschieden.

150. *Enstatit-Diallagfels,*

oder Wehrlit, wo Plagioklas sehr zurücktritt.

151. *Granatamphibolit*

von Abertham mit herrschendem K_2O und hohem Eisengehalt.

152. *Eklogit b.*

Weniger CaO-reich, saurer und eisenreicher als Nr. 144. Eibiswald, Fichtelgebirge. Dem Gabbro *b* sehr nahe stehend.

An tertiären Vertretern dieser Gruppe nennen wir

153. *Ehrwaldit,*

Anal. nicht bekannt, und

154. *Diallagit.*

D. von Jablanica in Bosnien ist ein basischer Gabbro, analog dem G. von Wurlitz, selbst ebenso wasserfrei wie dieser.

Wir treten nun zu Gesteinen über, in welchen die MgO constant die CaO überwiegt, und bilden diese 2 grossen Gruppen:

a) Gesteine, deren Thonerde-Gehalt über 10% ausmacht, und deren Typus den Pyroxen-Gesteinen mit ◡ — — und — — — vollends entspricht, als Übergangs-Gruppe,

b) Gesteine, deren Thonerde-Gehalt unter 10% steht und deren Typus sich als ◡ ◡ — oder — ◡ — ergibt, also obige 2 Typen durch das Sinken der Thonerde umgestaltet sind, aber auch zugleich die Alkalien nahezu verschwinden: Talkgesteine. Die Gesteine *a* sind entweder normal- oder hoch-thonerdig mit Typus ◡ — —, während bei Typus — — — nichts Besonderes zu bemerken ist, die Gesteine *b* sind mit Typus ◡ ◡ — entweder CaO-hältig oder daran sehr arm bis frei, Typus — ◡ — gibt zu allgemeinen Bemerkungen keinen Anlass.

Die Gesteine *b* sind vom Gabbro gewaltig verschieden und jene von *a* vermitteln eine Art Übergang zwischen beiden.

zu *a* gehört die Gruppe: Euphotit, Hyperit, Pyroxenit,
zu *b* „ „ „ Troktolith, Dunit, Bastit,
wie nachfolgende Tabellen zeigen.

Die Übergangs-Gesteine sind basisch, haben normalen Thonerde-Gehalt, mithin Feldspath, wenn auch nicht immer als solcher vollkommen entwickelt und als Characteristicum MgO > CaO, daher sie entweder rhombisch pyroxenisch oder herrschend olivinisch bei untergeordnetem Augit sind.

Es besteht also zwischen den Talkgesteinen und allen anderen keine Verwandtschaft in Folge Mangels an Thonerde und Alkalien, grossen MgO-Gehaltes.

Übergangsgruppen.

A. Thonerdereich, Typus ◡ — —.

155. *Euphotit.*

Infolge des hohen MgO- und FeO-Gehaltes znr Bildung des Olivins geeignet. Genua, Neurode.

156. *Troktolith a.*

Nur etwas eisenärmer und wasserreicher, sonst dem Euphotit gleich. Der Name ist unrichtig angewendet worden, denn dieses Gestein (aus Lizard in Cornwall) hat mit dem richtigen Tr. fast keine chemische Ähnlichkeit.

Normal-Al_2O_3-haltig sind:

a.

Übergangs-Gesteinstabelle.

Nro.	Gestein		Typus	SiO_2	Al_2O_3	Eisen: FeO	Eisen: Fe_2O_3	RO: CaO	RO: MgO	Alkalien: Natron	Alkalien: Kali	Wasser
155	Vortertiär	Euphotit	◡ – –	47·6	20·0	6·4	—	10·6	10·8	4·0	0·4	0·2
156		Troktolith	„	45·0	22·1	2·8	1·4	9·3	11·5	2·5	0·3	5·1
157		Hyperit	„	56·9	13·1	8·3	—	1·0	15·0	4·3	1·0	0·4
158		Hypersthen-Glimmer-Diorit	„	56·1	16·0	4·8	3·1	6·7	8·0	3·5	1·9	—
159		Palatinit	„	50·0	17·0	5·9	0·8	6·4	7·3	5·1	—	7·5
160		Verit	„	55·2	13·5	3·9	3·1	3·1	8·5	4·4	1·1	7·2
161		Forellenstein	„	41·1	13·6	6·2	2·2	6·6	22·1	0·7	0·8	6·3
162		Talkschiefer a	„	42·8	11·9	4·3	—	0·8	30·7	—	—	9·5
163	Tertiär	Melilithbasalt b	„	35·9	11·5	2·2	2·3	13·3	17·5	1·7	2·9	12·7
		Sa. Typus	◡ – –	44·2	15·6	4·2	1·6	9·2	14·6	2·6	1·4	6·8
164	Vortertiär	Pyroxenit a	– – –	48·5	15·2	9·3	10·7	—	10·4	—	—	5·9
165		Sordawallit b.	„	48·5	15·2	9·3	10·6	—	10·4	—	—	6·0
166		Bastit a	„	44·9	14·5	10·6	1·6	6·4	15·6	1·5	0·4	4·5
167	Tertiär	Dolerit c	„	48·9	12·1	16·1	—	10·5	12·4	0·5	0·1	—
168		Magmabasalt b	„	43·3	12·9	7·9	5·0	10·5	11·4	2·8	1·6	4·6
169		Paläopikrit	„	42·5	13·9	7·0	6·3	10·7	13·5	1·0	2·4	2·7
170		Pikrit	„	39·4	10·1	6·3	5·2	7·0	24·3	1·1	0·9	5·7
171	Nephelinisch tertiär	Melilith-Basalt c	„	35·5	10·2	4·2	8·7	12·7	16·3	3·3	1·1	8·0
172		Nephelin-Basanit b	„	41·7	13·1	5·2	7·2	12·1	13·1	2·4	1·6	3·6
173		„ Basalt d	„	42·1	10·7	6·4	8·8	10·9	13·3	4·0	1.4	2·4
		Sa. Typus	– – –	43·5	12·8	8·1	6·7	7·9	13·9	1·7	0·9	4·5
		Mittel der Übergangs-Gesteine		43·7	13·5	6·2	4·2	8·2	14·1	1·9	1·0	5·1

b.

Tabelle der Talkgesteine.

Nro.	Gestein	Typus	SiO_2	Al_2O_3	Eisen		RO		Alkalien		Wasser
					FeO	Fe_2O_3	CaO	MgO	Natron	Kali	
174	Bastit	– ∪ –	37·7	4·8	30·3	7·3	4·7	14·9	0·3		—
175	Pyroxenit b	„	54·5	1·9	8·9	1·7	2·2	29·5	—	—	1·3
176	Enstatit-Olivinfels	„	46·0	6·8	7·5	3·2	8·1	23·9	0·9	0·8	2·8
177	Serpentin	„	42·7	2·4	5·5	7·0	2·4	34·5	—	—	5·5
	Sa Typus	– ∪ –	45·2	4·0	12·9	5·0	4·3	25·7	0·4	0·3	2·2
178	Troktolith b	∪ ∪ –	42·8	7·5	4·7	2·7	6·5	30·1	0·5	0·1	5·1
179	Pyroxenit c	„	52·9	1·4	4·4	1·5	14·3	21·5	—	—	4·0
180	Biotit-Olivinfels	„	33·9	5·9	5·2	7·0	9·5	23·0	0·3	2·0	7·5
181	Aktinolithschiefer	„	53·6	2·1	6·5	0·4	13·2	21·2	0·1	—	2·9
182	Talkschiefer	„	55·0	6·0	1·9	3·0	2·5	27·3	—	—	4·3
183	Dunit	„	40·1	0·1	9·1	—	0·9	46·6	—	—	3·2
184	Lherzolith	„	49·1	3·1	4·6	4·5	1·0	32·5	—	—	6·1
185	Amphibol-Olivinfels	„	38·6	4·7	4·1	8·7	4·0	32·3	0·2	0·2	6·5
186	Renslaërit	„	59·2	—	3·9	—	1·3	32·9	—	—	2·7
187	Serpentin b	„	41·4	1·9	5·2	1·1	0·7	36·9	—	—	11·8
	Sa Typus	∪ ∪ –	46·7	3·3	4·9	2·6	4·9	30·4	0·1	—	5·4
	Analysen-Mittel der Talkgesteine		45·9	3·6	8·9	3·8	4·6	28·1	0·3	0·2	3·8
	gegenüber dem Gabbro-Mittel		50·3	15·1	3·6	6·8	10·5	5·7	2·4	1·4	3·0
	enthalten die Talkgesteine { mehr		—	—	5·3	—	—	22·4	—	—	0·8
	enthalten die Talkgesteine { weniger		4·4	11·5	—	3·4	5·9	—	2·1	1·2	—

157. *Hyperit.*

Wir kennen diese Gesteine aus der Ruhrgegend. Ihr Reichthum an MgO gegenüber Al_2O_3 und CaO trennt den H. scharf vom Gabbro und Hypersthenit.

158. *Hypersthenglimmerdiorit.*

Mit diesem sonderbaren Namen hat man ein aus Portugal stammendes Gestein belegt, eine wenig verbreitete, etwas CaO-reichere Art des Hyperits.

159. *Palatinit.*

Wasserreiches Gestein. Norheim.

160. *Verit*

von Cabo de Gata ist tertiär und enthält viel Wasser.

161. *Forellenstein*

ist ein Hyperit (kein Gabbro wegen seines hohen MgO-Gehaltes) mit 6% Wasser, enthält wenig Pyroxen, viel Olivin, anorthitischen Plagioklas.

162. *Talkschiefer a.*

Durch Zerlegung des Olivines in CaO-armen hyperitischen Gesteinen unter weiterer Wasseraufnahme entsteht eine schiefrige Talkmasse, frei von Alkalien, aber immer noch genug Al_2O_3-hältig, um seine Zugehörigkeit zum Hyperit und den Typus ◡ — — zu wahren. Zöptau, Gastein.

163. *Melilithbasalt b*

von Montreal, mit 12% Wasser, $K_2O > Na_2O$, ausserordentlich basisch.

B. Gesteine vom Typus — — —.

164. *Pyroxenit a.*

CaO- und alkalienfreie Gesteine aus Finnland, fälschlich für Diabas gehalten, eisenreich.

165. *Sordawallit b*

nach Nordenskiöld und v. Wandesleben ebenfalls ohne CaO und ohne Alkalien, wasserreich, eisenreich, kaum etwas anderes als die Obsidianform des Pyroxenits.

166. *Bastit a.*

Stark basisch, fast alkalifrei, aber wasserhältig; CaO : MgO = 2 : 5, Al_2O_3 normal. Haselbachthal am Harz, Ybbenbühren.

167. *Dolerit c.*

Äusserst alkaliarm, CaO $<$ MgO, wasserfrei. Réunion.

168. *Magmabasalt b*

RO-reich, Alkali- und Al_2O_3-arm. Petschau, Engelhaus; Giessen.

169. *Palaeopikrit.*

Eigentlich hoch MgO-reiche Olivindiabase, eisenreich, basisch, auch hoch CaO-haltig, wie die beiden vorigen, wodurch sie sich vom Pikrit unterscheiden. Auch in Böhmen: Benešov (als Melaphyr beschrieben), Lobosch (sog. Nephelinbasalt), Kaiserstollen in Příbram (sog. Minette). Überall $K_2O > Na_2O$.

170. *Pikrit.*

Alkaliarm, wasserreich, hoch MgO-hältig, Al_2O_3-arm, sehr basisch.

An Nephelingesteinen sind zu erwähnen:

171. *Melilithbasalt c.*

Basisch, wasserreich, schwach in Al_2O_3, RO-reich; CaO-Gehalt hoch, aber noch mehr MgO.

172. *Nephelinbasanit b.*

Eisenreich, RO-reich, MgO $>$ CaO, sehr basisch, schwach alkalinisch. Nephelin schwach, Olivin stark vertreten. Ottendorf in Schlesien.

173. *Nephelinbasalt d*

stark eisenhältig, schwach in Al_2O_3, sehr basisch, Na_2O-reich.

Familie der Dunite.

Talkgesteine vom Typus — ◡ —, also Bastite.

174. *Bastit b,*

besser Schillerfels, aus Dobschau.

175. *Pyroxenit b.*

Viel RO-hältiges Gestein, CaO : MgO = 1 : 13·5, alkalilos, absolut feldspathfrei.

176. *Enstatitolivinfels*

eisenoxydfrei, aus Garaball Hill zuerst bekannt geworden.

177. *Serpentin a.*

Dieses Endproduct eines Umbildungsprocesses MgO-reicher Gesteine zerfällt in 2 Formen, je nach ihrem Eisengehalte; die hier vorliegende eisenreichere ist auch kalkreicher, beide aber stimmen darin überein, dass sie wasserhaltige, eisenschüssige Mg-Silicate ohne Alkali sind.

Die Gesteine vom Typus ◡ ◡ — sind entweder CaO-hältig (über 2°/₀ oder -frei (2—0°/₀).

178. *Troktolith b,*

Alkalien- und Fe_2O_3-freie Gesteine mit 5°/₀ Wasser aus dem Alutathale.

179. *Pyroxenit c*

mit hohen RO-Basen, CaO : MgO = 2 : 3, Fe_2O_3- und alkalifrei, feldspathfrei. Man kennt solche Gänge aus den Dun Mountains.

180. *Biotitolivinfels*

aus Harzburg und Kentucky.

181. *Aktinolithschiefer.*

Alkalifreie Umbildungsproducte, fast Fe_2O_3-frei, acid, CaO : MgO = 1 : 1·5 bis 1 : 2, meist etwas Cr enthaltend. Theising in Böhmen.

182. *Talkschiefer b.*

Umbildungsproduct aus Schweden, Kanada.

183. *Dunit.*

Frei von Alkalien, Fe_2O_3, fast frei von CaO und Al_2O_3, basisch, ein fast reiner Olivinfels.

184. *Lherzolith,*

wasserreichere, saurere Abart des Dunit.

185. *Amphibololivinfels*,

diallagführend. Ehrsberg.

186. *Renslaërit.*

Alkali- und Fe_2O_3-freies, Al_2O_3-freies, ziemlich wasserarmes Gestein von grösserer Säure als gewöhnlich, talkähnlich zusammengesetzt.

187. *Serpentin b*,

die eisenarme, fast CaO-freie Abart.

* * *

Nach den voranstehenden Ausführungen zerfallen die Silicatmassengesteine in 4 Abtheilungen:

A. mit 3 Gruppen vom Typus ◡ — ◡, Granit, Granitsyenit und Syenit;

B. mit 3 Gruppen: Diorit, wesentlich Hornblende, Diabas, wesentlich Augit, und Gabbro, wesentlich Diallag führend, Typus ◡ — — oder — — ◡ oder — — —;

C. eine Übergangsgruppe zwischen *B* und *D*, Typus ◡ — —, — — ◡, — — —. Hyperit, Pikrit;

D. mit 2 Gruppen, Talkgesteine: Bastit, Dunit, Typus — ◡ — oder ◡ ◡ —.



Verlag der kön. böhm. Gesellschaft der Wissenschaften. — Druck von Dr. Ed. Grégr in Prag.

XXXII.

O kyselině arabinové z řepy cukrové.

Podávají **E. Votoček** a **J. Šebor** v Praze.

(Předloženo dne 9. června 1899.)

Zajímavým konečným produktem působení alkalií na tak zv. látky pektinové, složité to uhlohydráty, zvláště hojně ve dřeni řepy cukrové se vyskytující a hlavně na pentosách a galaktose založené, jest polysacharid, jenž svého času byl nazván „kyselinou arabinovou“. O látce této se praví, že jest identickou s amorfním gummim, kyselých vlastností, kteréž získati lze srážením roztoků gumy arabské kyselinami a alkoholem. Však již zběžné prohlédnutí příslušné, velmi hojné literatury, týkající se jak kyseliny arabinové z gumy arabské, tak i z řepy cukrové vzbuzuje vážné pochyby o totožnosti i individuálnosti látek těchto a pobádá k revisi výzkumů jim dosud věnovaných. Povzbuzeni panem prof. K. Preisem podjali jsme se úkolu zjistiti prozatím alespoň chemickou povahu kyseliny arabinové z řepy cukrové.

Podotýkáme jiz předem, že v následujících statích nechceme vyslovovati nijakých náhledů o mechanismu reakcí, kteréž odehrávají se při vzniku „kyseliny arabinové“ z látek pektinových vlivem alkalií, nýbrž že omezíme se na to, co bylo v prvé řadě cílem práce naší, totiž na vytčení její vlastností a složek cukrových, v něž se pochody hydrolytickými rozpadá.

Zmíníme se předem krátce o pracech dosud o kyselině arabinové uveřejněných, ovšem jen pokud se týkají látky z řepy cukrové připravené a pokud mají důležitost pro seznání chemické povahy její.

Scheibler[1]) prvý pozoroval, že „pektiny“ řepy cukrové varem s $Ca(OH)_2$ v roztok vcházejí a okyselením vylučují látku, jím kyse-

[1]) Berl. Ber. 1873. 612.

linou arabinovou nazvanou. Popisuje ji jakožto bezbarvou, beztvárnou látku, ve vodě se rozpouštějící na roztok lepkavý, kysele reagující, Fehlingův roztok nealterující. Co do chování se k roztokům solí kovových shledal, že soli vápenaté, barnaté, strontnaté a mědnaté, jakož i octan olovnatý (neutrální a zásaditý) neutralisovaný roztok kyseliny arabinové nesrážejí, kdežto za přítomnosti ammoniaku poslední dvě činidla skýtají hojnou sedlinu klkatou.

Otáčivost kyseliny arabinové udává Scheibler velmi různou. Tak na př. jest α_j jistého preparátu $= -98^0$, jindy mnohem nižší, ba preparáty z některých ročníků řepy cukrové otáčely dokonce na pravo. Hydrolysa zředěnými kyselinami poskytla mu jakožto hlavní produkt arabinosu, dále cukr kvašení alkoholického schopný a něco kyseliny, srážitelné alkoholickým $Ba(OH)_2$. Povahu tohoto kvasícího cukru osvětlili však teprvé Kiliani a Claësson [2]), kteří zjistili, že jest to galaktosa.

Stanovením těchto dvou cukerných složek kyseliny arabinové zabýval se Herzfeld [3]); on nalezl u různých preparátů pro množství arabinosy a galaktosy čísla naprosto kolísavá, což jevilo se i ve velice různé otáčivosti příslušných preparátů. Na rozdíl od Scheiblera shledal Herzfeld u své kyseliny arabinové kyselost jen minimální.

Smísením vodných roztoků kyseliny arabinové s roztoky alkalií, žíravých zemin, ammoniakálního octanu olovnatého atd. získali různí autorové (Neubauer, Battut, Staedeler, Landwehr a j.) sedliny vesměs amorfní, kteréž označovány jsou obvykle jakožto „soli kyseliny arabinové".

Co do přípravy kyseliny arabinové z řepy postupoval Scheibler při své zlepšené methodě takto: Do alkalické tekutiny, získané varem vylouženě dřeni řepné s mlékem vápenným, uváděl kysličník uhličitý do nasycení, roztok filtroval, přesycoval kyselinou octovou a srážel alkoholem. Popel dokonale odstraniti bylo však dosti obtížno.

My pokračovali při isolování „kyseliny arabinové" z vápenného roztoku poněkud jinak, z důvodu níže uvedených.

Řízky řepné, difusí cukru zbavené, extrahovány $85^0/_0$ním alkoholem, načež vytlačeny, vnášeny do vroucí vody a vařeny po několik hodin za přidání vápna až do silné alkalické reakce. Na to filtrováno a filtrát zahuštěn v syrup. Jelikož při srážení dle Scheiblerovy me-

[2]) Berl. Ber. XIII, XIV, XV.

[3]) Lippmann, Chemie der Zuckerarten, str. 932.

thody získány byly sedliny neschopné filtrace, odstraňovali jsme vápno vypočtěným (dle stanoveného vápna) množstvím kyseliny šťavelové. Vápna zbavený roztok zahuštěn pak v syrup, z něhož „kyselina arabinová" vyloučena přidáním absolutního alkoholu jakožto klkatá látka barvy šedobílé. Po ustání slit byl vodný alkohol a nahrazen absolutním, načež „kyselina arabinová" rychle odsáta, rozmíchána s absolutním étherem (natriem vysušeným) a ponechána po několik hodin v klidu. Tím proměnily se původní klky v pevnou látku barvy světlé se slabým hnědým odstínem. Tato rychle odsáta a vysušena z prvu ve vývěvě botové nad chloridem vápenatým, na konec pak při 100°, načež podrobena studiu.

Preparát I. připraven z arabinanu vápenatého, v cukrovaru nymburském dle návodu našeho vyrobeného, spůsobem nahoře uvedeným avšak vyloučená sedlina klkatá byla opětovně rozpouštěna ve vodě a srážena alkoholem, načež teprvé byla vysušena. Získaná amorfní látka byla bílá, málo nahnědlá, zanechávala 5,76% popele a jevila v $^1/_2$%ním míru roztoku přibližnou rotaci $\alpha_D = -65^\circ$ (na bezpopelnou látku počítáno). Roztok Fehlingův neredukovala a k neutralisaci vyžadovala pouze 0,6 *g* NaOH na 100 *g*.

Složení její jevilo se následujícím (počítáno na bezpopelnou látku):*)

arabinosy	62·5%	čili arabanu	55·3%
galaktosy	19·3%	čili galaktanu	17·2%
		difference	27·5%
			100·0%

Poměr arabinosy ku galaktose 3·2 : 1.

Preparát pohlcoval na vzduchu jen zvolna vodu a měnil se v tuhou látku sklovitou, barvy hnědé.

Preparát druhý připraven z téhož syrupu, avšak alkoholem sražená látka klkatá byla ihned výše uvedeným spůsobem vysušena. Byla amorfní, barvy bleděhnědé, zanechávala 6·53% popele a jevila přibližnou otáčivost $\alpha_D = -66^\circ$ (počítáno na látku bezpopelnou). Analysou poskytla 65·4% arabinosy, což by odpovídalo 57·5% arabanu. Fehlingův roztok neredukovala a na vzduchu pohlcením vláhy proměnila se v tuhou látku sklovitou, barvy hnědé.

Preparace II. Užito bylo ku přípravě „kyseliny arabinové" ara-

*) Arabinosa stanovena methodou destilační jakožto floroglucid, galaktosa methodou Creydtovou jako kyselina slizká.

binanu vápenatého vyrobeného v cukrovaru modřanském. Při prvním srážení alkoholem vyloučila se lepkavá, mazlavá hmota, jež rozpuštěna ve vodě, několikráte opakovaným srážením vyloučena v pevné formě, načež známým spůsobem vysušena. Preparát byl barvy světlé nahnědlé, zanechával 7·61% popele a jevil přibližnou otáčivost $\alpha_D = -70^0$. K neutralisaci spotřebováno 0·004 *g* NaOH na 1 *g* látky (0·4 *g* NaOH na 100 *g*) za použití fenolftaleinu jako indikatoru. Fehlingův roztok také tento preparát neredukoval.

Poměrné složení preparátu nezcela suchého shledáno následujícím (počítáno na látku bezpopelnou):

arabinosy 48·2%	čili	arabanu	42·4%
galaktosy 11·5%	čili	galaktanu	10.2%

Poměr arabinosy ku galaktose 4·2 : 1.

Abychom blíže seznali povahu popele, zprovázejícího výše uvedeným spůsobem získané preparáty, zpopelnili jsme 100 *g* modřanského preparátu.

Získaný popel byl takto složen:

$Fe_2O_3 + Al_2O_3$	0·76%
CaO	1·02%
MgO	10·30%
K_2O	24·52%
Na_2O	22·51%
SiO_2	0·42%
SO_3	12·79%
CO_2	27·26%
Cl	0·24%
	99·82%
O ekvival. Cl	0·05%
	99·77%

Nápadné jest značné množství SO_3 a nepatrné množství Cl, což nasvědčuje tomu, že anorganický podíl „kyseliny arabinové“ skládá se z velké části ze síranů alkalických v alkoholu nerozpustných, jež tudíž při dosavadním spůsobu čistění nebylo lze odstraniti.

Preparace III. K přípravě použito bylo arabinanu vápenatého v cukrovaru nymburském v jiné době kampaně připraveného. Získaný preparát byl barvy bílé s odstínem nahnědlým, popele zanechával 7·67% a jevil (počítáno na bezpopelnou látku) 1%ním roztoku rotaci

$\alpha_D = - 76^0$. Fehlingův roztok neredukoval. Složení jeho počítané na látku popele prostou, jevilo se následovně:

arabinosy 63·6%	čili	arabanu	55·9%
galaktosy 16·4%	čili	galaktanu	14·5%
		difference	29·6%
			100·0%

Poměr arabinosy ku galaktose 3·9 : 1.

Na vzduchu pohlcoval i tento preparát zvolna vodu a měnil se v hnědou tuhou hmotu sklovitou; v chladné vodě rozpouštěl se zvolna, v teplé rychleji.

Frakciované srážení preparátu II.

Jelikož svrchu uvedenými analysami pochybnosti naše o individualnosti kyseliny arabinové značně byly posilněny a zdálo se být pravděpodobným, že kyselina arabinová jest pouhou směsí různých polysacharidů více méně složitých, konány pokusy, zda by nebylo lze získati frakciovaným srážením látek jednotných. Za tím účelem rozpuštěno 50 *g* „kyseliny arabinové" II. preparace ve 200 cm^3 vody a přidáváno opatrně absolutního alkoholu. Nejprve vyloučil se slabý zákal, jenž se však nedal sfiltrovati, dalším přidáním alkoholu vyloučila se pak téměř najednou skoro veškerá kyselina arabinová z roztoku. Z filtrátu dalším přidáním alkoholu vyloučilo se již jenom tak nepatrné množství klkaté látky, že nebylo lze je prozkoumati.

Látka alkoholem vyloučená byla absolutním alkoholem a étherem vody zbavena, po té nejprve ve vývěvě, pak v sušárně při 100° vysušena. Byla bílá se slabým nádechem hnědým, prodlením na vzduchu pohlcovala zvolna vláhu, měníc se v tuhou, hnědou hmotu sklovitou. Ve studené vodě rozpouštěla se zvolna, rychleji za tepla. Popele zanechávala 6·67% a jevila otáčivost $\alpha_D = - 71^0$ počítáno na látku popele prostou.

Složení nalezeno bylo následující:

arabinosy 70·3%	čili	arabanu	61·8%
galaktosy 14·2%	čili	galaktanu	12·7%
		difference	26·5%
			100·0%

Poměr arabinosy ku galaktose 4·9 : 1.

Hydrolysa kyseliny arabinové.

1. 20 *g* preparátu I. zahříváno se 100 *g* 5%ní kyseliny sírové po 1 hodinu na zpětném chladiči ve vodní lázni. Při tom vznikaly jen stopy furolu. Po neutralisaci uhličitanem barnatým roztok zfiltrován a zahuštěn ve vakuu v syrup, načež přičiněno vroucího alkoholu absolutního; vyloučila se bílá sedlina, jež po slití alkoholického roztoku cukrů, hydrolysou získaných, rozpuštěna v málu vody a znova sražena alkoholem. Ze spojených alkoholických filtrátů oddestilována většina alkoholu, načež zbytek, zahuštěný ve vakuu, znovu přelit absolutním alkoholem a vyloučená sedlina po sfiltrování přidána k sedlině první.

Alkoholický roztok cukrů, hydrolysou získaných, zahuštěn v syrup. V části tohoto pátráno po mannose octanem fenylhydrazinu za mírné teploty v roztoku vodném, avšak s výsledkem negativním. Syrup tento, ponechán po několik hodin v klidu, ztuhnul v hmotu krystalickou, jež odsáta na talíři.

Sedlina alkoholem vyloučená rozpuštěna po odehnání alkoholu v horké vodě a okyselena zředěnou kyselinou sírovou za účelem vyloučení barya. Spotřebováno však toliko asi 10 kapek 5% kyseliny sírové; obsahovala tedy látka jen stopy barya. K filtratu přičiněn přebytek alkoholu absolutního, vyloučená látka zbarvena absolutním alkoholem a étherem vody, sušena ve vývěvě nad chloridem vápenatým a na konec v sušárně vzdušné při mírné teplotě.

Reakce látky:

1. nedává zákalu se zředěnou kyselinou sírovou,
2. s α-naftolem a kyselinou sírovou skýtá roztok karmínový,
3. redukuje roztok Fehlingův.

Popele zanechávala 30,3% a přibližná rotace obnášela počítáno na látku bezpopelnou $\alpha_D = + 65^\circ$. Veliký podíl anorganický má svou příčinu v tom, že srážením alkoholem veškerý popel preparatu ku hydrolyse užitého přešel do sedliny. Faktum pak, že téměř nižádné baryum nebylo lze zředěnou kyselinou sírovou v roztoku frakce hoření dokázati, nasvědčuje tomu, že při hydrolyse žádné pozoruhodnější množství složky o kyselých vlastnostech nemohlo vzniknouti.

Látka tato podrobena další hydrolyse 5%ní kyselinou sírovou po dobu 3 hodin. Roztok, po neutralisaci uhličitanem barnatým sfiltrovaný a v syrup zahuštěný již více nekrystalloval, z čehož lze sou-

diti, že obsahoval jen málo arabinosy, jež se vyznamenává značnou schopností krystallisační.

Po tomto orientačním pokusu provedena hydrolysa preparatu II. ve větším měřítku za tím účelem, by seznáno bylo, co jest příčinou difference do 100, po stanovení arabinosy a galaktosy ve všech preparátech se vyskytující.

100 *g* arabinové kyseliny zahříváno s 500*g* 5%ní kyseliny sírové po 1 hodinu ve vodní lázni, kyselina sírová pak odstraněna uhličitanem barnatým, filtrát ve vakuu zahuštěn v syrup, z něhož horkým alkoholem vyloučena klkatá látka světle hnědá; tato zbavena úplně cukrů opětovaným rozpouštěním ve vodě a srážením alkoholem.

Spojené alkoholické roztoky hydrolysou získaných cukrů zahuštěny v syrup; přidáním absolutního alkoholu vyloučena nepatrná sedlina, jež odstraněna filtrací a spojena se sedlinou hlavní. Alkoholický filtrát ve vakuu zkoncentrován v syrup a podroben analyse.

Určeny předem veškeré přítomné cukry redukující (redukční sušina) methodou *Allihnovou* za použití tabulek pro glykosu, stanovena pak arabinosa a galaktosa a výsledky přepočteny na sušenu redukční. Tato jevila otáčivost $\alpha_D = + 89,4^0$ a obsahovala:

arabinosy	65·08 %
galaktosy	7·46 %
difference	27·46 %
	100·00 %

Poměrná rotace, uvedenému množství arabinosy a galaktosy odpovídající, byla by $+ 74,7^0$, připadala by tedy na zbytek redukující sušiny poměrná otáčivost $+ 14,7^0$. Tomu by odpovídala přibližná rotace cukru (příp. cukrů)

$$\alpha_D = \frac{100 \times 14,7}{27,46} = 53^0,$$

jež nejvíce by se blížila otáčivosti d-glukosy ($+ 52, 8^0$).

Za účelem zjištění glukosy přikročeno k přípravě fenyl-osazonů. Hydrolysou 100 *g* téhož preparátu „kyseliny arabinové“ spůsobem nahoře vypsaným získaný syrup ponechán několik dní v klidu. Průběhem doby té ztuhl v krystalickou kaši, jež rozmíchána s malým množstvím alkoholu rychle odsáta a malým množstvím alkoholu promyta. Filtrát opět zahuštěn a ostaven krystalisaci; vyloučené krystaly opět odsáty a malým množstvím alkoholu promyty, načež matečného syrupu, takto hlavního podílu arabinosy zbaveného, po zahuštění použito k přípravě osazonů.

10 *g* syrupu rozpuštěno ve 200 cm^3 vody, přidáno 30 *g* octanu sodnatého, 20 *g* fenylhydrazinchlorhydrátu a zahříváno ve vodní lázni. Hned na počátku se vyloučivší maz rychle filtrací odstraněn, načež zahříváno ještě $1^1/_2$ hodiny. Vyloučené osazony odsáty, na talíři vysušeny a digerovány pak za chladu acetonem. Nerozpuštěn zbyl světle žlutý osazon, krystalickým tvarem i barvou podobný glukosazonu. Po krystalisaci z alkoholu jevil konstantní bod tání 208°, tedy týž, jejž udává Tollens pro nejčistší glukosazon. Provedena byla analysa elementárná:

1. 0·1995 *g* látky poskytlo 0·4433 *g* CO_2 a 0·1150 *g* H_2O.

2. 0·1932 *g* látky poskytlo spálením 27·4 cm^3 dusíka při teplotě 18·5° C a 749 *mm* tlaku barometrického.

	Nalezeno	Theorie pro glukosazon
C	60·60 %	60·29 %
H	6·39 %	6·19 %
N	15·87 %	15·67 %
O	17·14 %	17·85 %
	100·00 %	100.00 %

Se syrupem cukerným provedena ještě reakce Selivanova na fruktosu (resorcin + HCl) a zkouška octanem fenylhydrazinu na mannosu, obě s výsledkem negativným. Jest tudíž třetí součástí námi zkoušené „kyseliny arabinové“ *glukosa* či správněji *glukosan.*

Cukr, jenž byl získán ze syrupu krystalisací, byl překrystalován z alkoholu, načež jevil otáčivost $\alpha_D = + 103, 2°$; jest to tedy arabinosa.

Alkoholem vyloučená sedlina zbavena vody zprvu absolutním alkoholem a étherem, na to vysušena ve vývěvě a v sušárně vzdušné při mírné teplotě. Tvořila hmotu amorfní, barvy bílé s nahnědlým odstínem, zanechávala 21, 58% popele barya prostého a jevila přibližnou rotaci (na bezpopelnou látku počítáno) $\alpha_D = + 62°$. Složení její nalezeno následující (na látku prostou popele):

arabinosy	32·0 %	čili arabanu	27·6 %
galaktosy	32·8 %	čili galaktanu	29.3 %
		z rozdílu glukosanu	43·1 %
			100.00 %

Byl učiněn též pokus, zda by nebylo lze provésti hydrolysu úplnější kyselinou solnou, leč seznáno i v tomto případě, že kyselinu

arabinovou nelze kvantitativně převésti v monosacharidy, nýbrž že zůstává vždy jedna část nerozštěpena.

Příprava acylderivatů kyseliny arabinové.

Nevýhodné vlastnosti anorganických nečistot kyselinu arabinovou provázejících (sražitelnost jich alkoholem) uvedly nás na myšlénku, převésti kyselinu arabinovou v derivaty ve vodě nerozpustné, případně těžko rozpustné, z nichž by se soli alkalické promýváním vodou odstraniti daly a jichž rozkladem by látka původní, avšak chudší popelem, připravena býti mohla. Nejvýhodnější zdála se nám k tomu účelu býti benzoylace a acetylace.

Benzoylace 10 *g* preparátu I. rozpuštěno na vodní lázni v 500 cm^3 20%ního louhu sodnatého a po vychladnutí přičiněno za třepání celkem 60 *g* benzoylchloridu, při čemž přihlíženo k tomu, by teplota nepřestoupila 25^0. Vyloučené hojné klky barvy bílé odsáty, promyty důkladně vroucí vodou destilovanou, sfiltrovány a na pórovitém talíři vysušeny.

Za účelem zmýdelnění vařen benzoylprodukt v lázni vodní s přebytečnou vodou barytovou. Leč ukázalo se, že, ač vaření se dálo po několik dnů, benzoylderivat v roztok nevcházel, pročež zatím benzoylace opuštěna.

Acetylace. Když předběžným pokusem bylo shledáno, že lze získaný acetylderivat vařením s barytovou vodou opět rozložiti, provedena acetylace ve větším měřítku.

I. 100 *g* preparátu II. zahříváno na vodní lázni s přebytkem anhydridu octového, vzniklá gelatinosní hmota digerována nejprve za chladu, pak na vodní lázni vodou, odsáta, důkladně horkou vodou promyta a vysušena. Zanechávala pak pouze $0{\cdot}24\%$ popele. Tento acetylderivat pak zmýdelněn byl několikahodinným vařením s vodou barytovou, na to baryum z největší části sraženo proudem kysličníku uhličitého, z filtrátu pak dokonale opatrným přidáním velice zředěné kyseliny sírové. Získaný takto roztok zahuštěn ve vakuu. Syrup sražen alkoholem, vzniklá světlá sedlina s hnědým odstínem sušena obvyklým způsobem zprvu alkoholem a étherem, na konec pak v sušárně. Zanechávala $3{\cdot}02\%$ popele a jevila přibližnou otáčivost $\alpha_D = -123{,}8^0$ kterouž podobala se čistému arabanu Schulze-ově, jehož rotace nalezena $\alpha_D = -123^0$, nebyla jím však, jak analysa ukázala. Nalezeno bylo $79{\cdot}7\%$ arabinosy čili $70{\cdot}2\%$ arabanu (počítáno na bezpopelnou

látku). K neutralisaci spotřebovala 0·0048 *g* NaOH na 1 *g* (0·48 *g* NaOH na 100 *g* látky). Na ostatní určení množství látky nedostačovalo.

II. K 50 *g* kyseliny arabinové III. preparace přičiněno bylo 100 *g* anhydridu octového a zahříváno na vodní lázni po 1 hodinu pak přidáno dalších 50 *g* anhydridu a zahříváno po dobu 2 hodin. Látka při tom nabotnala a vsákla anhydrid do sebe. Získaný acetylprodukt důkladně vyvářen vodou, odsát a promyt co nejdokonaleji horkou vodou, načež zmýdelněn několikahodinným vařením s vodou barytovou. Po odstranění hlavního podílu barya kysličníkem uhličitým zahuštěn filtrát ve vakuu v syrup, jenž okyselen kyselinou octovou a sražen velikým přebytkem alkoholu. Jelikož octan barnatý jest v alkoholu rozpustný, přešel hlavní jeho podíl v roztok. Operace ta ještě jednou opakována, načež sedlina vysušena absolutním alkoholem a étherem, na konec pak ve vývěvě. K odstranění barya nebylo tentokráte úmyslně užito kyseliny sírové (ač tím popel preparátu nevyhnutelně musil stoupnouti), aby odpadla námitka, že snad preparát při tom částečně již se hydrolysoval. Získaná tak látka amorfní, barvy světlé se hnědým odstínem zanechávala 19,86% popele. V tomto určeno baryum a přepočteno s malou chybou na octan barnatý, jehož nalezeno tak 25,64%. Otáčivost nalezena přibližně $\alpha_D = - 110^0$ (na bezpopelnou látku počítáno). Složení bezpopelné látky nalezeno:

arabinosy	93·9%	čili arabanu	82·6%
galaktosy	19·9%	čili galaktanu	17·7%
			100·3 %

Poměr arabinosy ku galaktose 4·7 : 1.

Nalezeno tedy v obou případech, že „kyseliny arabinové“ zmýdelněním acetylderivatů získané lišily se značnou měrou jak ve složení, tak i v rotaci od látek matečných, což by nebylo možno, kdyby jednalo se o látku jednotnou, individuální. Z hořejší analysy jest patrno, že obvyklý nedostatek do 100 se při tomto preparátu neobjevil i nutno předpokládati, že glukosan odstraněn byl při promývání acetylderivatu kyseliny arabinové. Námitka, že acetylderivaty snad neúplně byly zmýdelněny, nemůže býti činěna, jelikož, jak z práce *Schützenbergerovy* *) o kyselině arabinové (z gummy arabské) vysvítá, barytová voda zcela *kvantitativně a snadno* podobné acetylderiváty zmýdelňuje.

---

*) Bull. soc. chim. XII. 200.

Z dosavadních pokusů vlastních i z údajů příslušné literatury soudíme následující:

1. Produkt tvořící se vařením dřeni řepové s alkaliemi, dosud obecně „kyselinou arabinovou" zvaný, není látkou jednotnou. Svědčí tomu jednak kolísavá otáčivost různých preparátů, jednak velice kolísavé množství jednotlivých složek cukerných a konečně i faktum, že acetylací a následujícím zmýdelněním nedospěje se k produktům původním, nýbrž k jiným, s mnohem vyšší levotočivostí a jiného obsahu skupin arabinoso- a galaktosotvorných. To vysvítá nejlépe z následujícího přehledu:

	Arabinosy	Galaktosy	Poměr arabinosy ku galaktose	Přibližná otáčivost
Preparát I.	62·5	19·3	3·2 : 1	$\alpha_D = -65^0$
Preparát II.*) . . .	—	—	4·2 : 1	$\alpha_D = -70^0$
Preparát III. . . .	63·6	16·4	3·9 : 1	$\alpha_D = -76^0$
Preparát frakcionací získaný	70·3	14·2	4·9 : 1	$\alpha_D = -71^0$
Preparát zmýdelněním z acetylderivatu získaný I. .	79·7	—	—	$\alpha_D = -123^0$
Preparát zmýdelněním z acetylderivatu získaný II. .	93·9	19·9	4·7 : 1	$\alpha_D = -110^0$

2. Tak zv. arabinová kyselina z řepy cukrové jest směsí neutrální, bylyť u všech našich preparátů spotřebovány k neutralisaci jen sledy NaOH:

*) Určení galaktosy a arabinosy provedeno s preparátem nezcela suchým pročež procentová čísla zde neuvádíme; na poměr obou vláha ovšem žádného vlivu nemá.

	1 *g* látky spotřeboval *g* NaOH
Preparát I.	0·0060
Preparát II.	0·0040
Preparát III.	0·0064
Preparát zmýdelněním získaný z acetylderivátu I.	0·0048

V tom naše pozorování souhlasí s udáním Herzfeldovým, kterýž nalezl rovněž u svého preparátu kyseliny arabinové jen minimální kyselost. Že by kovy, v popeli obsažené byly na kyselinu arabinovou vázány a tedy její kyselost zdánlivě snižovaly, není pravděpodobno vzhledem k rozboru popele a vzhledem k faktu, že Scheibler, ač obtížně, přece preparáty své pouhým srážením dovedl popele zbaviti. Dle náhledu našeho dlužno pojímati soli kyseliny arabinové jakožto *alkoholaty.*

3. Kyselina arabinová, alespoň ona, která se získá ze dřeni řepové, dle našich pokusů není obdobou kyseliny laktobionové, maltobionové a podobných glykosidokyselin*). Kdežto řečené kyseliny štěpí se hydrolysou hladce ve 2 složky, totiž některou kyselinu hexonovou a hexosu (ku př.:

$$C_{12}H_{22}O_{12} + H_2O = C_6H_{12}O_6 + C_6H_{12}O_7)$$

nemohli jsme v hydrolytických produktech svých preparátů nijakou kyselou složku postřehnouti. Získávali jsme pouze látky v alkoholu nerozpustné, silně pravotočivé ($\alpha_D = + 65^0$ a $+ 62^0$), kdežto kyselina arabonová a galaktonová a podobně i jejich laktony jsou značně levotočivy.

4. „Kyselina arabinová“ z řepy cukrové může obsahovati skupiny dextrosové. Získaliť jsme z produktů hydrolytických (po odstranění

*) Náhled tento vyslovili svého času Fischer a Mayer (Ber. XXII. 1943), Fischer a Brensch (Ber. XXVII. 2483) o kyselině arabinové obecně.

arabinosy) velmi čistý glukosazon (o bodu tání 208°) a mimo to i rotace cukerné směsi poukazovala na přítomnost d-glukosy. V jaké formě se skupiny dextrosové v „kyselině arabinové" nalézají, o tom dosud nemíníme rozhodovati.

Pohlížíme tedy na kyselinu arabinovou, z dřeni řepné za obvyklých method připravovanou, jako na směs, aniž bychom tvrditi chtěli, že tři v ní nalezené složky cukerné, totiž arabinosová. galaktosová a glukosová jsou tam přítomny výhradně jakožto navzájem spolu nesouvisící araban, galaktan a glukosan. Jeť možno, že tvoří komplexy smíšené, v nichž dvě, po případě tři složky cukrové jsou zastoupeny, ale dosud prostředků chemických k dělení těchto látek o tak blízké sobě povaze není. Ve studiu kyseliny arabinové míníme u příležitosti pokračovati, neboť k pokusům dalším nestačil nám materiál v loňské kampani získaný.

Chemické laboratorium
c. k. české vysoké školy technické v Praze.



Nákladem Král. České Společnosti Nauk. — Tiskem dra Edv. Grégra v Praze 1899.

XXXIII.

Ueber Parietalorgane und Paraphysen.

Von

Prof. Dr. **Jos. Viktor Rohon** in Prag.

Mit 6 Textfiguren.

(Vorgelegt den 9. Juni 1899.)

Die an der dorsalen Wand des centralen Nervensystems der Wirbelthiere während der Embryonalzeit vorkommenden Ausstülpungen bilden seit einer Reihe von Jahren den Gegenstand vielfacher Untersuchungen und sind als Stirnorgane, Stirnauge, Parietalorgane, Parietal-Pinealauge und Paraphysen bezeichnet worden.

Man unterscheidet der Hauptsache nach drei Ausstülpungen: 1. die meist und zuerst erkannte, bereits den alten Griechen als *Κωναριον* (*Conarium*) bekannte Epiphyse (Zirbel, *Glandula pinealis*), 2. das vor dieser gelegene und mit ihr, beziehungsweise mit dem Zwischenhirn zusammenhängende Parietalorgan oder (Parietal-Pinealauge) und 3. die vordere im Zusammenhang mit dem secundären Vorderhirn befindliche Paraphyse (Stirnorgan oder Stirnauge).

Von diesen Organen persistirt bloss die Epiphyse bei allen Vertebraten mit vollends entwickeltem Hirn, hingegen weist das Verhalten der anderen (Parietalorgan und Paraphyse) in den einzelnen Abtheilungen der Wirbelthiere bedeutende Divergenzen auf. Diese drei Gebilde sind unpaar und liegen in der Medianebene der Gehirnoberfläche.

Die Variabilität in der Ausbildung der Parietalorgane und Paraphysen bei den verschiedenen Wirbelthier-Gruppen gestattet die

Schlussfolgerung, dass es sich nämlich in diesen und ähnlichen Fällen um rudimentäre Organe handelt, deren ontogenetische Beziehungen einen innigen Zusammenhang mit dem Gehirn erkennen lassen.

Ueber die morphologische und functionelle Bedeutung dieser Organe wird seit Jahren in den hierauf bezüglichen Schriften eingehende Discussion geführt, ohne dass jedoch eine Einigung der Ansichten erfolgt wäre. Im Allgemeinen werden dieselben wegen ihrer augenähnlichen Structur und Lage als medianes Auge bezeichnet.

Allenfalls war es ein bedeutsamer Ausspruch, zu dem E. Gaupp bei der zusammenfassenden Besprechung der auf diese Organe bezüglichen Litteratur gelangte, indem er sagt[1]: „Ein dichter Schleier deckt, das müssen wir gestehen, im Augenblick noch Organisationszustände zu, die im ersten Enthusiasmus bereits als klar und offen da liegend angesehen wurden. Nur in einem Punkte stimmen wohl alle Forscher, die bisher dem Problem nahe getreten sind, überein: dass die hier behandelten Organe den Höhepunkt ihrer Entwicklung überschritten haben, und dass darum so schwer die Reste zu deuten sind, die von ihnen als „Urväter-Hausrat“ auf die recente Thierwelt gekommen sind.“

Zu dieser Aussage fand sich E. Gaupp veranlasst durch seine kritischen Erwägungen in Betreff der verschiedenen Hypothesen, welche bezüglich der phylogenetischen Beziehungen der Parietalorgane von einigen Forschern geäussert wurden. Namentlich sind es zwei Hypothesen aus neuerer Zeit, die ich im Hinblick auf die weiter unten zu erfolgenden Betrachtung anführe.

Nach der einen, von Ch. Hill[2]) stammenden Hypothese sollen die Zirbel und Parietalorgan bei den Teleostiern ursprünglich neben einander (als rechte und linke Ausstülpung) gelegen haben und wären secundär erst in die Mittellinie gerückt. Ch. Hill stützt seine Hypothese durch die bedeutende Verschiebung der beiden Ausstülpungen gegen einander.

Bei der Erörterung dieser Hypothese betont E. Gaupp[3]): „Vor allem aber spricht die Art der Nervenverbindung gegen die Vorstel-

---

[1]) Gaupp, E. Zirbel, Parietalorgan und Paraphysis. In Fr. Merkel und R. Bonnet Ergebnisse der Anatomie und Entwickelungsgeschichte. Bd. VII. Wiesbaden 1898, pag. 284 u. 285.

[2]) Hill, Ch. The Epiphysis of Teleosts and Amia. Journal. of Morphology. Vol. IX. (Citat nach E. Gaupp l. c. pag. 210.)

[3]) l. c. pag. 283.

lung, dass Zirbel und Parietalorgan einmal als symmetrische Bildungen Seite an Seite neben einander lagen."

Die zweite Hypothese von W. A. Locy[4]) besagt, dass bei *Acanthias* (Selachier) die Zirbel *(Epiphysis)* durch Verschmelzung zweier accessorischer Augenbläschen, „die vor Schluss des Medullarrohres seitlich in direkter Rückwärtsverlängerung der beiden primären Augenblasen gelagert waren", enstanden sei. Solche accessorische Augenblasen hat W. A. Locy auch bei Hühnerembryonen beschrieben[5]).

Carl Gegenbaur äussert sich bezüglich dieser Hypothese folgendermassen[6]): „Noch auffallender ist die erste Erscheinung der Augenanlage in mehreren, ja sogar vielen Paaren, wie sie im Anschluss an die Augenblase bei Selachier-Embryonen, aber auch bei anderen Vertebraten dargestellt worden sind (W. A. Locy). Die Deutung dieser Serien von Auftreibungen im Bereich des Centralnervensystems als Anlagen von Sehorganen, welche nicht zur Ausbildung gelangen, hat keine andere Basis als die allgemeine Aehnlichkeit mit der grösseren echten Augenblase und weder das fernere Schicksal, noch die Vergleichung mit niederer stehenden Organisationen liefert jener Annahme ein günstiges Fundament."

Bezüglich der accessorischen Augenblasen, welche W. A. Locy vom Hühnchen beschrieben, sagt E. Gaupp[7]): „Ueberdies wäre ein Zusammenhang zwischen den mehrfachen „accessorischen Augenblasen" und den mehrfachen Epiphysen am Zwischenhirndach, wie ihn Locy statuiren möchte, schon darum schwierig zu konstruieren, weil ja gerade das vorderste accessorische Augebläschen-Paar zur Zirbel wird!"

Es sind aber auch hier zu berücksichtigen jene Beziehungen, welche die Paraphyse, Parietalorgan und Epiphyse mit dem Schädeldache eingehen. Bei verschiedenen Vertebraten finden sich bekanntlich Oeffnungen im Schädeldache an jenen Stellen, wo die genannten Organe vorkommen. So bei den Sauriern und fossilen Stegocephalen

---

4) Locy, W. A. The optic vesicles of Elasmobranchs and their serial relation to other structures on the cephalic plate. Journ. of Morphology. Vol. IX. Citat nach E. Gaupp.

5) Locy, W. A. Accessory optic vesicles in the Chick Embryo. Anat. Anzeiger. Bd. XIV. Jena 1898. Citat nach E. Gaupp.

6) Gegenbaur, C. Vergleichende Anatomie der Wirbelthiere, mit Berücksichtigung der Wirbellosen. Erster Band. Leipzig 1898, pag. 917.

7) Gaupp, E. l. c. pag. 284.

das *Foramen parietale*. In neuerer Zeit beobachtete A. v. Klinkowström bei den Panzerwelsen, *Callichthys asper* und *Call. littoralis* eine Lücke im Schädeldache, welche das vorgeschobene Zirbel-Endstück beherbergt. Diese Lücke nennt v. Klinkowström *Foramen parietale*[8]; da dieselbe jedoch zwichen den beiden *Frontalia* erscheint, dürfte man sie wohl treffender nach dem Vorgange von E. Gaupp[9]) *Foramen pineale* oder *frontale* nennen.

Ein gleiches Foramen giebt Bashford Dean[10]) für *Doras*, *Clarias* und *Loricaria* an. Ferner berichtet derselbe Autor und A. v. Klinkowström, dass bei mehreren Teleostiern derartiges Foramen in der Embryonalzeit vorhanden sei, jedoch im Laufe der Entwickelung verschwinde.[11])

Sehr bedeutungsvoll ist weiterhin der Umstand, dass bei allen recenten Formen nur das eine der beiden Organe (Parietalorgan oder Paraphyse) zur vollen Ausbildung gelangt, wogegen das andere entweder rudimentär und embryonal vorkommt oder aber vollständig fehlt. So besitzen die Anuren bloss die Paraphyse (Stirnorgan), gewisse Saurier nur das Parietalorgan; die Paraphyse der Vögel ist rudimentär (Burckhardt), ebenso die der Säugethiere, soweit sie vorkommt. Dagegen fehlt das Parietalorgan bei Selachiern, während die *Amia* (Ganoid) die Spuren beider Organe zeigt.

Aus dem Vorhergehenden lässt sich mit Sicherheit folgern, dass bei den Paraphysen und Parietalorganen in den einzelnen Abtheilungen der Wirbelthiere Rückbildungsvorgänge bestehen, die sich bald im vollständigen Mangel, bald in rudimentären, auf die Embryonalzeit beschränkten Verhältnissen äussern.

Zu einer ähnlichen Folgerung dürfte man wohl auch bei den bereits erwähnten Stegocephalen und Asterolepiden (Placodermen), bei denen ein wohl ausgebildetes *Foramen parietale* vorkommt, gelangen. „Es ist das — sagt Fr. Vejdovský[12]) ein Rest von einem vollkommeneren Organ, das wohl bei den ausgestorbenen rie-

---

8) Klinkowström, A. von. Die Zirbel und das Foramen parietale bei Callichthys (asper und littoralis). Anat. Anzeiger. VIII Jahrg. Jena 1893, pag 561.

9) Gaupp, E. l. c. pag. 240.

10) Bashford Dean. The pineal Fontanelle of Placodermata and Catfish (19. Rep. Comm. of Fish, New-York, pag. 307). Citat nach A. von Klinkowström, l. c. pag. 564.

11) Vergl. E. Gaupp, l. c. pag. 240.

12) Vejdovský Fr. Zoologie všeobecná i soustavná (Allgemeine und systematische Zoologie). Prag 1898, pag. 200.

sigen Ichthyosauriern, Plesiosauriern und Stegocephalen weit vollkommener war, wie die grosse Oeffnung dieser Reptilien zeigt."

Weiterhin müssen wir annehmen, dass die Umformungsprocesse bei den genannten Organen, welche innerhalb recenter Wirbelthier-Gruppen ablaufen, als Theilerscheinungen eines phylogenetischen Vorganges aufzufassen sind. Und nachdem die recenten Vertebraten keinen endgültigen Aufschluss darbieten, so können wohl die ontogetischenProcesse auch mit Berücksichtigung der phylogenetischen Vorgänge verstanden werden. Desshalb müssen die fossilen Formen etwas genauer als bisher berücksichtigt werden.

Allerdings bieten auch die erloschenen Vertebraten aus der mesozoischen und palaeozoischen Zeit sehr grosse Schwierigkeiten, weil sie im Schädeldache bloss ein bedeutend entwickeltes *Foramen parietale* besassen.

Indess kennen wir bereits aus der palaeozoischen Zeit Fischreste, deren Schädeldach zwei unpaare, median gelegene Oeffnungen, *Foramen frontale* und *Foramen parietale* aufweisen. Beurtheilt man die beiden Oeffnungen ihrer topographischen Lage nach, so kann man zu keinem andern Schlusse gelangen, als dass beide Oeffnungen gewisse Beziehungen zu den *Paraphysen* und *Parietalorganen* haben mussten.

Diesbezüglich habe ich einige Beobachtungen veröffentlicht, die aber keine Berücksichtigung fanden, wie ich der mir zugänglichen Litteratur entnehme.

Letzterer Umstand veranlasst mich in dieser Angelegenheit auf einige von mir theils bei früherer Gelegenheit [13]), theils neuerdings

[13]) Rohon, J V. Die obersilurischen Fische von Oesel. I. Theil. Mém. de l'Académie Impér. d. sc. de St. Pétersbourg. VII. s.; Tome XXXVIII. Nr. 13. St. Pétersbourg 1892.

Derselbe. Die obersil. Fische von Oesel. II. Theil. Ibid. Tome XLI. Nr. 5. St. Pétersbourg 1893.

Derselbe. Zur Kenntnis der Tremataspiden. Mélanges géologiques et paléontologiques; tir. du Bulletin de l' Acad. Impér. de sc. de St. Pétersbourg. Tome I. St. Pétersbourg 1893.

Derselbe. Die Segmentirung am Primordialcranium der obersilurischen Thyestiden. Verhandl. der Kais. Russischen mineralogischen Gesellschaft zu St. Petersburg. Zweite Serie. Bd. XXXIII. Nr. 2. St. Petersburg 1895.

Derselbe. Weitere Mittheilungen über die Gattung Thyestes. Bulletin de l' Acad. Impér. d. sc. de St. Pétersbourg. Tome IV. No. 2. St. Pétersbourg 1896.

Derselbe. Beiträge zur Classification palaeozoischer Fische. Sitzungsb. d. königl. böhmischen Gesellschaft der Wissensch. Math. — naturwissensch. Classe 1896. No. XXXVII. Textfiguren 1, 4, 7, pag. 8. und 9.

gemachten Beobachtungen hinzuweisen und dieselben in den Kreis einschlägiger Discussion einzuführen.

Untersuchung.

Die palaeozoischen Fischreste, welche hier in Betracht kommen, gehören zu den ältesten Vertebraten; demnach dürfen wir dieselben als mit den ursprünglichen Merkmalen ausgestattete Formen ansehen. Dabei bleibt es ganz irrelevant, ob man sie für Zwischenformen oder „extrem specialisirte Typen" halten will.

Zunächst sind es zwei Gattungen, deren anatomische Verhältnisse am Schädeldache besonderes Interesse erwecken, d. h. *Thyestes* und *Tremataspis*. In der beistehenden Figur 1. ist das dorsale Kopf-

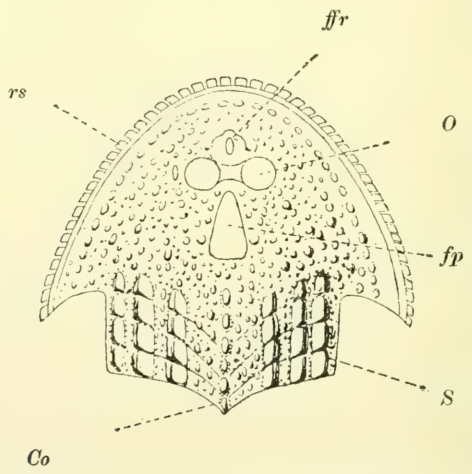
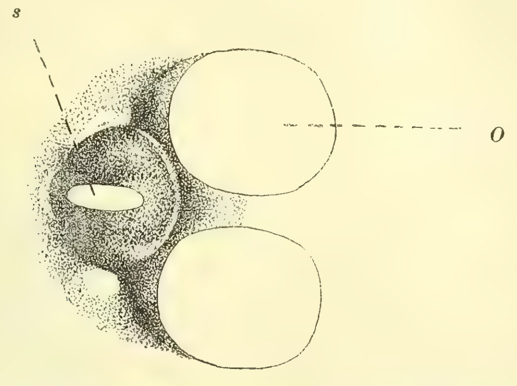


Fig. 1. *Thyestes verrucosus*, E. Eichwald. Oberes Kopfsckild. *O* = Orbita, *ffr* = Foramen frontale, *fp* = Foramen parietale, *S* = segmentirte Hinterhauptsplatte, *Co* = Crista occipitalis, *rs* = Randhöcker. Obersilur von der Insel Oesel in Russland. Zweimal vergrössert.

schild von *Thyestes* dargestellt. An demselben bemerkt man zwei median gelegene Oeffnungen oder Lücken von verschiedener Form und Grösse.

Die vordere der beiden Lücken, *Foramen frontale* (ffr), erscheint als eine rundliche Grube, begrenzt von einem ringförmigen Wall, in deren Mitte eine längliche, vorn und hinten abgerundete Spalte sichtbar ist. Zu beiden Seiten der Spalte bemerkt man zwei

ovale Grübchen (Figur 2.), welche durch die Substanz des Schildes an ihrer Basis geschlossen sind. Die mittleren Wandungen der beiden Grübchen endigen in einem nach oben gebogenen Rand, der die Spalte genau begrenzt. Der constanten Lage vor den Augenöffnungen und der auffälligen Differenzirung nach konnte ich dieses Gebilde nicht anders als ein Frontalorgan bezeichnen. Gern will ich zugeben, dass man es bei flüchtiger Betrachtung ebensogut als ein unpaares Nasenloch betrachten könnte. Gegen diese Deutung spricht ausser der bedeutend genäherten Nachbarschaft der Augenhöhlen die eigenthümliche Form des Gebildes.



Figur 2. Das Foramen frontale mit der nächsten Umgebung derselben Species. $O =$ Augenöffnungen, $s =$ spaltförmige Lücke. Sechsfache Vergrösserung.

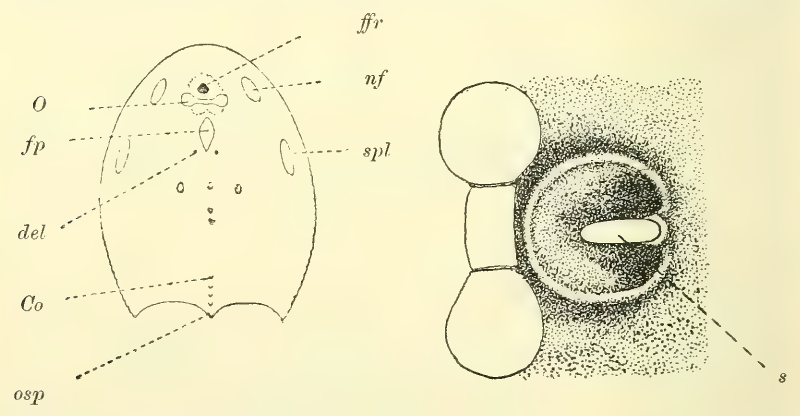
Bei Gelegenheit der ersten Beschreibung meiner diesbezüglichen Beobachtung habe ich dieses Gebilde mit der Paraphyse der recenten Vertebraten verglichen. Später gab ich diese Ansicht auf, hielt jedoch die Bezeichnung „Frontalorgan“ aufrecht, indem ich es für ein eigenthümliches Sinnesorgan in der Stirnregion erklärte. Nachdem ich meine Untersuchungen nach dieser Richtung hin neuerdings durchgeführt, kehre ich zu meiner ursprünglichen Meinung zurück, dass dieses Gebilde der Paraphyse entspricht, und zwar in dem ursprünglichen Zustande, d. h. „wo das Organ peripherisch am Kopfe einen bestimmten Platz einnahm und während des Lebens seiner ursprünglichen sensorischen Function oblag.“

Die zweite, hinter den Augenhöhlen und innerhalb der Parietalregion befindliche Lücke, Foramen parietale, ist annähernd von dreieckiger Form, verhältnissmässig sehr gross und scharf abge-

grenzt. Der Abgrenzungsrand ist glatt und in den meisten Fällen gut erhalten. Die constante Lage und die gleichmässige Beschaffenheit, bei zahlreichen Exemplaren constatirt, führten mich zu der Ueberzeugung, dass diese Lücke dem Foramen parietale der Asterolepiden, Stegocephalen und recenten Sauriern homolog sein müsse, weshalb ich sie bei *Thyestes* für die Stelle, an der sich ehedem das Parietalorgan befand, halte.

Etwas abweichender Natur sind die Verhältnisse bei der zweiten Gattung *Tremataspis.*

Das Foramen frontale, wie aus den Figuren 3 und 4 ersichtlich, zeigt dieselbe Beschaffenheit wie bei *Thyestes.* Dasselbe ist sehr bedeutend den Augenhöhlen genähert und besteht aus der mittelständigen



Figur 3. *Tremataspie Schmidti*, J. V. Rohon. Oberes Kopfschild. *ffr* = Foramen frontale, *nf* = Nasenöffnung, *O* = Augenöffnung, *fp* = Foramen parietale, *spl* = Spritzloch, *del* = Ductus endolymphaticus, *Co* = Crista occipitalis, *osp* = Occipitalvorsprung. Obersilur der Insel Oesel in Russland. Anderthalbmalige Vergröss.

Figur 4. Das Foramen frontale derselben Art, *s* = spaltförmige Lücke. Sechsfache Vergrösserung.

ovalen Spalte, welche von dem Boden einer Grube umgeben wird; letztere aber von einem scharf ausgeprägten Wall (w) begrenzt ist. Auch hier wurde die constante Lage und gleichmässige Beschaffenheit beobachtet.

Einigermassen abweichende Verhältnisse erblickt man bei der hinter den Augenhöhlen gelagerten Lücke (Foramen parietale), deren Form nicht einem Dreieck sondern meist biconvexem Gebilde entspricht (Figur 3. fp). Dieser unbedeutende Unterschied ist allerdings für die morphologische Beurtheilung dieses Gebildes belanglos. Ein

wesentlicher Unterschied besteht jedoch bei *Tremataspis* gegenüber *Thyestes* darin, dass das Foramen paritale von *Tremataspis* zwar in den meisten Fällen keinen Verschluss nach innen zu zeigt, dass aber dennoch Fälle zur Beobachtung gelangten, wo die Lücke das Schädeldach unvollständig durchbricht, d. h. mehr oberflächlich, auf die oberen Schichten des dorsalen Kopfschildes beschränkt ist.

Bei einer früheren Gelegenheit äusserte ich mich hierüber folgendermassen: „Während das Parietalorgan fasst in sämmtlichen zur Beobachtung gelangten Fällen eine mit dolomitischem Gestein völlig erfüllte Oeffnung darbot, finden sich dennoch seltene Exemplare, wo das Parietalorgan von dem Gestein unberührt blieb und in diesem Zustande eine in der vorhin geschilderten Weise begrenzte Grube darstellt, welche einen Boden mit eigenthümlicher Structur besitzt. Der Boden besteht aus einer harten schwammigen Substanz (Taf. II., Fig. 3, 4 po), die allem Anscheine nach dem Knochengewebe angehört. Der Boden verschwindet ferner längs des ganzen Randes der Grube, indem derselbe in die unteren Schichten des oberen Schildes übergeht. Der in wohl erhaltenem Zustande glatte Rand, welcher die Grube begrenzt, wird von der Schmelzlage und der darunter befindlichen Knochenschicht gebildet. Die Grube diente wohl ihrem Baue nach zur Aufnahme eines Organs; ob aber das Organ dem Scheitelauge der Vertebraten morphologisch entsprach, darüber habe ich gegenwärtig keine bestimmte Meinung. Andererseits finde ich auch jetzt noch die Bezeichnung „Parietalorgan“ zweckmässig [14]).

Trotz dieser anatomischen Unterschiede bin ich auch in dieser Beziehung von der Ueberzeugung durchdrungen, dass es sich hier nur um ein modificirtes Foramen parietale handelt, wo das Parietalorgan noch mehr oberflächlich bei *Trematsapis* gelagert war, als die Paraphyse beider Gattungen.

In dieser Ansicht bestärken mich die Verhältnisse, wie sie bei verschiedenen *Cephalaspis*-Arten beobachtet worden sind. So hat namentlich E. Ray Lankaster [15]) ähnliche Parietalgruben als postorbital valley bezeichnet bei verschiedenen Cephaliaspiden. Dieses Ge-

---

[14]) Rohon, J. V. Zur Kenntnis der Tremataspiden. Mél. géol. et paléont. tir. du Bulletin de l' Acad. Impér. d. sc. de St. Pétersbourg. Tome I. St. Pétersbourg 1893, pag. 184.

[15]) Ray Lankester, E. A Mononraph of the Fishes of the Old Red Sandstone of Britain. Part I. The Cephalaspidae. Palaeontografical Society. London 1868.

bilde ist meiner Meinung nach ein modificirtes, in den meisten Fällen unvollständig erhaltenes Foramen parietale, das wohl zur Aufnahme eines dem Parietalorgan der recenten Vertebraten homologen Sinnesorganes bestimmt war.

Eine weitere Reihe von Beobachtungen bezieht sich auf die Placodermen und Ganoiden, welche aus den devonischen Ablagerungen stammen. Von den zahlreichen Abbildungen und Beschreibungen will ich nur diejenigen Fälle aus der Litteratur hervorheben, deren Bedeutung für die Beurtheilung der hier besprochenen und der noch weiter zu beschreibenden Verhältnisse besonders klar hervortritt.

Von den durch zahlreiche Genera vertretenen Placodermen sind nur wenige, bei denen das Foramen parietale nachweisbar ist. Die bei *Asterolepis* in der Scheitelgegend median befindliche Oeffnung wurde zuerst von Beard als Scheitelloch gedeutet; von Klinkowström acceptirte diese Deutung.

Ein gleiches Foramen parietale findet sich bei *Pterichthys*, *Bothriolepis* und vielleicht noch bei einigen anderen Placodermen. Dagegen fehlt ein Foramen parietale den *Coccosteus*-Arten. Desgleichen fehlt ein Foramen frontale sämtlichen Placodermen vollständig.

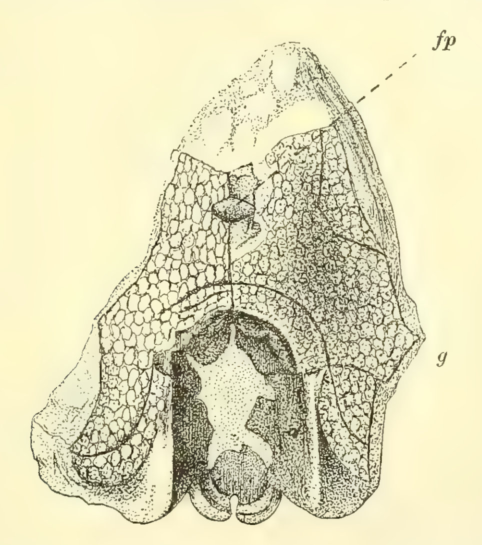
Eigenthümlicher Natur sind die Verhältnisse bei einer zwar mangelhaft bekannten Placodermen-Gattung, die bisher ausschliesslich für das Russische Devon charakteristisch blieb; es ist die Gattung *Chelyophorus*, die von L. Agassiz begründet und zuerst beschrieben worden ist[16]). Auch bei dieser Gattung kommt nur das *Foramen parietale* vor; ich wenigstens deute es so, weil es hinter den Augenhöhlen und innerhalb der Parietalregion vorkommt. Chr. H. Pander[17]) lieferte in seinem Werke über die Placodermen vorzügliche Abbildungen, auf die ich verweise. Auch E. v. Eichwald brachte in seiner Lethaea Rossica die Abbildung eines unvollständigen Schädels von *Chelyophorus*. In den beistehenden Figuren zeigt die Figur 5 das von Eichwald abgebildete Exemplar, während die Figur 6 einen Theil des Schädeldaches mit dem *Foramen parietale* darstellt. Das Original zu dieser

[16]) Agassiz, L. Monographie des poissons fossiles du vieux grés rouge on systéme Devonien (Old Red Sandstone) des il. Britanniques et de Russie. Neuchatel (Suisse) 1844.

[17]) Pander, Chr. H. Ueber die Placodermen des devonischen Systems. St. Petersburg 1857. Taf. VII.

Figur befindet sich in meinem Besitz und wurde von mir in Russland gelegentlich einer meiner dortigen Excursionen gefunden.

Meist erscheint das Scheitelloch als eine rundliche Grube (Fig. 6 fp), in deren Boden eine rundliche Lücke erscheint. Die Grube ist ziemlich tief, ihr Boden wird von einem dünnen Plättchen gebildet. Letzteres ist die directe Fortsetzung der innersten Knochenschicht des Schädeldaches, wovon ich mich durch Beobachtung der Innenfläche des isolirten Schädeldaches überzeugen konnte.



Figur 5. *Chelyophorus Verneuili*, L. Agassiz. Unvollständiger Kopf, von oben gesehen. *fp* = Foramen parietale, *g* = Gestein. Zweimal vergrössert.

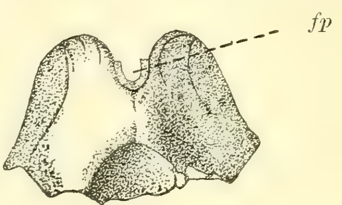
In seltenen Fällen (Figur 5 fp) wird das *Foramen parietale* äusserlich von einem dünnen schwächlich gefärbten Plättchen von rhomboidischer Gestalt, eine Art von Deckel, bedeckt. Das Plättchen wird in solchem Fall nur durch das Gestein mit dem Schädeldach lose zusammengehalten, gehört also nicht zu den Hautknochen des Schädels, sondern stellt einen accessorischen Bestandtheil der Scheitelöffnung dar. Damit stimmt auch die Beschaffenheit des Plättchens überein: dasselbe ist sehr dünn, glatt und in Folge der während des Fossilisationsprocesses eingedrungenen bituminösen Substanz anders gefärbt als die Hautknochen des Schädeldaches, welche normalerweise an ihrer Oberfläche rauh oder tuberkulirt sind.

Wahrscheinlich liegt hier ein aus der ehemaligen Differenzie-

rung des Parietalorgans hervorgegangener Ueberrest, etwa eine versteinerte Cutis (Cornea?) vor.

Zu dieser Vermuthung gelange ich durch die von H. Schauinsland über die Entwickelung des Parietalauges bei *Hatteria* gemachten Angaben, die nebenbei bemerkt, von denen Spencer's wesentlich abweichen. Nach den neuesten Untersuchungen von Schauinsland ist bei *Hatteria* Paraphyse ebenfalls vorhanden.

Die Stelle, welche auf meine Vermuthung Bezug hat, will ich wörtlich anführen.



Figur 6. *Chelyophorus Verneuili*, L. Agassiz. Parietalregion des Schädeldaches, von obengesehen. *fp* = Foramen parietale. Mittel-Devon, Umgegend von Orel in Russland. Doppelte Grösse.

Schauinsland sagt: „Oberhalb des *Foramen parietale* bildet die Cutis eine Cornea; sie wölbt sich an dieser Stelle empor und verliert namentlich an der Stelle, wo das Auge ihr unten dicht anliegt, alle Fasern, so dass sie sehr stark durchsichtig wird, während vielfach verästelte Zellen reichlich in ihr vorkommen. Die über dem Auge liegende Epidermis ist beträchtlich verdünnt und erscheint ebenfalls namentlich auch durch den Mangel des sonst in ihr reichlich vorhandenen Pigments sehr durchsichtig. Alles macht den Eindruck als ob das Auge wirklich noch zur Aufnahme von Lichtstrahlen fähig wäre. Auch bei bereits ausgeschlüpften und herangewachsenen Thieren ist das Auge auch äusserlich noch lange vortrefflich zu sehen, namentlich auch weil eine Anzahl regelmässig um das Foramen parietale gestellter Hautschuppen es scharf von der Umgebung abheben; erst bei ganz grossen Exemplaren wird es undeutlicher [18]."

Es dürfte schwerlich in Anbetracht dieses Citates paradox erscheinen, wenn ich analoge Vorgänge bei *Chelyopherus* supponire und dessen in seltenen Fällen conservirtes, das Foramen parietale

[18]) Schauinsland, H. Beiträge zur Biologie und Entwickelung der Hatteria nebst Bemerkungen über die Entwickelung der Sauropsiden. Anatom. Anzeiger. Bd. XV. Jena 1899, pag. 332.

äusserlich abschliessendes Plättchen mit einer muthmasslich versteinerten Cutis oder Cornea in Verbindung bringe.

Mit den bei Placodermen geschilderten Verhältnissen sind aber die diesbezüglichen Vorkommnisse bei fossilen Vertebraten noch nicht erschöpft. In dieser Beziehung bietet bedeutendes Interesse die Familie Osteolepiden der devonischen Ganoiden, von denen zahlreiche, im Ganzen ausgezeichnet erhaltene Exemplare existiren. Das Vorkommen eines Foramen frontale lässt sich an verschiedenen Exemplaren genau nachweisen. Die durch Chr. H. Pander publicirten Abbildungen[19]) von *Osteolepis* und *Diplopterax* (syn. für *Diplopterus*) zeigen in ähnlicher Weise, wie dies bei *Callichthys* v. Klinkowström darstellte, ein Foramen frontale innerhalb der Frontalia, zwischen beiden Augenhöhlen median gelegen.

Noch viel bedeutungsvoller ist aber der Umstand, dass in anderen Fällen dieselbe Lücke sofort hinter den Augenhöhlen vorkommt. Es hat also den Anschein, als wenn Foramen frontale bei manchen Osteolepiden eine Verschiebung nach hinten erfahren hätte. Trotz dieser veränderten Lage möchte ich denselben Namen beibehalten, weil die Lücke innerhalb der Frontalregion verbleibt; als Foramen parietale, welches sämtlichen Osteolepiden fehlt, könnte man diese Lücke keinesfalls bezeichnen.

An die silurischen und devonischen Fische schliessen sich die Stegocephalen, Ichthyosaurier, Reptilien aus der mesozoischen Zeit an. Die ziemlich zahlreichen Vertreter dieser Gruppen besitzen jedoch bloss das bereits seit langer Zeit wohl bekannte Foramen parietale.

Anknüpfend an das letztere äusserte E. Gaupp[20]) folgende Ansicht: „Schon wenn wir bloss das Stirnorgan der Anuren und das Scheitelorgan der Saurier berücksichtigen, so erhebt sich die naheliegende Frage, welcher Natur möglicherweise das Organ gewesen sei, das in dem Scheitelloch der Stegocephalen lag. Wenn wir dieser Gruppe die Bedeutung zuschreiben „Sammeltypen für Amphibien und Reptilien — Merkmale zu sein, so werden wir bei ihnen auch in diesem Organisationspunkt einen gemeinsamen Ausgangs-Zustand erwarten. Aber welcher Natur war dieser? Wie sah der in-

---

[19]) Pander, Chr. H. Ueber die Saurodipteriden, Dendrodonten, Glyptolepiden und Cheirolepiden des devonischen Systems. St. Petersburg 1860. Taf. III, Figuren 4, 8 und 23. Vergl. Zittel K. A. v. Handbuch der Palaeontologie. Erste Abth. Bd. III. München und Leipzig 1887—1889.

[20]) Gaupp, E. l. c. pag. 282.

differente Zustand aus, von dem aus einerseits das Stirnorgan der Anuren, anderseits das Scheitelorgan der Eidechsen zum Dominieren gelangte? Die recenten Formen lassen uns hier im Stich."

Bedauerlicher Weise bieten in dieser Beziehung auch die sorgfältigsten Untersuchungen bei den verschiedenen Gruppen der fossilen Vertebraten keinen sicheren Aufschluss dar.

Indess scheinen die von mir oben beschriebenen Verhältnisse von *Thyestes* und *Tremataspis* zu der Annahme zu berechtigen, dass mehrere Gattungen der ältesten Fische beide Organe, Paraphyse und Parietalorgan, gleichzeitig besassen, und dass sie hoch entwickelte Sinnesorgane unbekannter Natur darstellten.

Demzufolge dürfen wir weiterhin mit grosser Wahrscheinlichkeit voraussetzen, dass das abwechselnde Vorkommen der *Paraphyse* und des *Parietalorgans* der jüngeren fossilen und recenten Wirbelthiere secundäre Erscheinungen darbieten.

Giebt man die Berechtigung einer solchen Anschauungsweise zu, so müssen wir die oben citierten Hypothesen von Hill und Locy ablehnen.

Dabei bleibt allerdings die Frage nach der Function dieser Organe unbeantwortet; wenngleich nicht geleugnet werden kann, dass die augenähnliche Structur in manchen Fällen, wie solche bei einigen recenten Formen bekannt geworden, zu Gunsten eines medianen Auges sprechen dürfte. Die Vorstellung von einem medianen Auge erlangt aber noch in phylogenetischer Beziehung besonderes Interesse, sobald wir nämlich das mediane Auge unter Berücksichtigung der paarigen Vertebraten-Augen betrachten. Die hierauf bezüglichen Verhältnisse bieten namentlich drei palaeozoischen Fisch-Gattungen, *Thyestes*, *Tremataspis* und *Pterichthys* dar. Nach den vor Jahren festgestellten Erfahrungen besitzen die paarigen Augen bei den genannten Gattungen äusserlich bloss eine gemeinschaftliche Oeffnung von biscuitartiger Form. Für *Thyestes* und *Tremataspis* wies ich vor mehreren Jahren nach, dass die Augenhöhlen beider Gattungen am Innenrande durch feine Plättchen (Membranen?) getrennt sind, und dass dieser Umstand mit grosser Wahrscheinlichkeit auf die secundäre Trennung einer ursprünglich einfachen medianen Augenöffnung hinweise.

Unterstützt wird diese Ansicht vor allem durch die im Kopfschilde (dem phylogenetisch älteren Kopftheil) befindliche einfache Oeffnung und ausserdem die beiden kugelförmigen Erweiterungen

(Fig. 1 und 3 bei O) derselben, welche der Medianebene des Kopfes beträchtlich genähert sind. Der weitere Gedankengang führt zu der Vorstellung, dass unter den Vorfahren der Vertebraten aus den älteren Erdperioden Formen exsistirten, bei denen die paarigen Augen sich aus einem unpaaren differenzirt haben. Hierin läge der Inhalt einer Hypothese, welche im umgekehrten Verhältniss zu den Hypothesen von Hill und Locy die Ableitung paariger Vertebraten-Augen von einem unpaaren medianen voraussetzen möchte. Es würde eine solche Annahme mit der hypothetischen Anschauung jener Forscher, die den phyletischen Ursprung der Vertebraten-Augen von dem unpaaren Ascidien-Auge annehmen, übereinstimmen. Ueber dies weisen die erwähnten anatomischen Verhältnisse bei *Thyestes* und *Tremataspis* darauf hin, dass die Vorfahren mindestens einiger Fisch-Gruppen mit derartigen Einrichtungen ausgestattet waren. Freilich müssten wir diesfalls den gemeinschaftlichen Ursprung sämmtlicher Vertebraten bezweifeln.



Verlag der kön. böhm. Gesellschaft der Wissenschaften. — Druck von Dr. Ed. Grégr in Prag.

XXXIV.

Sporozoenstudien II. Glugea lophii Doflein.

Von **Al. Mrázek** in Prag.

Mit 1 Tafel.

Vorgelegt den 9. Juni 1899.

Während meines letzten Aufenthaltes auf der k. k. zoologischen Station in Triest zu Weihnachten 1898 fand ich gelegentlich anderer Untersuchungen in einem *Lophius* die durch ihre Cystenbildung interessante unlängst von Doflein[1]) beschriebene *Glugea lophii*. Zu meiner eigener Belehrung sowohl als auch zu Demonstrationszwecken fertigte ich mir davon einige Präparate an, ursprünglich ohne Absicht, darüber etwas zu publiciren. Da ich jedoch bald fand, dass die Darstellung Doflein's in manchen Punkten nicht richtig und dazu auch unvollständig ist, so untersuchte ich diese Myxosporidienform näher und halte es für angebracht die Resultate, zu denen ich gelangt bin, in dieser Arbeit mitzutheilen.

Ausser dem in Triest von mir selbst gesammelten Materiale bekam ich auch Neapler Material von meinem Freunde Dr. F. Studnička, welcher mir auch seine Schnittserien durch das Centralnervensystem von *Lophius* zur Verfügung gab, wofür ich ihm hier verbindlichst danke.

Beim herauspräpariren des Gehirnes eines von der *Glugea lophii* inficirten *Lophius*, sieht man sogleich an verschiedenen Hirnnerven grössere und kleinere Geschwülste von knotigem Aussehen. Dieselben finden sich auch an den Spinalnerven. Die Textfigur *S* bei Doflein veranschaulicht das makroskopische Bild so ziemlich gut. Die Ge-

[1]) Doflein J.: Studien zur Naturgeschichte der Protozoen. III. Ueber die Myxosporidien. Zool. Jahrb. Bd. XI. 1898.

schwülste sind durch die *Glugea*-Cysten verursacht, doch diese beschränken sich nicht nur auf die Cerebrospinalnerven wie es Doflein angibt, sondern kommen auch direkt im Rückenmark selbst vor, wie ich an den von Dr. Studnička mir zur Verfügung gestellten Schnittserien sehe.

Ein Schnitt durch einen solchen Glugeageschwulst zeigt uns im Innern zwischen den von einander gerückten Nervenfaserbündeln Cysten anscheinend sehr verschiedenartigen Aussehens, wie es am Besten an unseren Figuren 1., 5. und 6. zu sehen ist. Nach Doflein lassen sich diese verschiedenartige Bilder sämmtlich unter drei Typen vereinigen. Leider geben uns die Abbildungen Doflein's (seine Textfiguren T und U) kein gutes Bild der Cysten und ihrer Beziehungen zum Nachbargewebe[2]). Dasselbe gilt auch von den beiden Photogrammen (I. und II.) Doflein's, die mit so vielen anderen Mikrophotogrammen das Gemeinsame haben, dass derjenige, der mit den betreffenden Originalpräparaten nicht vertraut ist, auf ihnen noch weniger sieht als auf der flüchtigsten Skizze. Gut zu sehen sind auf diesen Photogrammen nur die Messerartefacte, nämlich die Zerreissungen und Verschiebungen der einzelnen zerrissenen Theile der Cysten.

Doflein hat die einzelnen Bilder, unter welchen sich die Cysten zeigen, für verschieden alte Entwicklungsstadien erklärt und hat zugleich eine Hypothese aufgestellt, um die verschiedenen „Stadien" logisch mit einander zu verknüpfen. Auf die Einzelnheiten der Doflein'schen Darstellung erst später eingehend, bemerke ich schon hier, dass dieselbe vollkommen misslungen und unrichtig ist. Alle Cysten, die Doflein (und wie ich hinzufüge auch ich selbst) zur Sicht bekam, waren schon alte und fertige Cysten. Die vermeintlichen jüngeren Stadien sind weiter nichts anderes als Degenerations- oder Zerstörungsstadien.

Darüber und zugleich auch über den wahren Sitz der Cysten belehrt uns ein aufmerksames Studium der topographischen Lagerung der Cysten. Wir sehen, dass die Cysten insgesammt in ziemlich scharf von Bindegewebe umgrenzten Hohlräumen liegen. Durchsieht man weiter die Schnittserien so wird man bald gewahr, dass in ganz

---

[2]) Seinen ersten Typus bildet Doflein gar nicht ab und ich kann auch aus seiner Schilderung nicht erkennen, was er damit meint, denn ich habe niemals in meinen zahlreichen Präparaten solche Bilder zur Sicht bekommen, die auf seine Darstellung passen möchten.

denselben Verhältnissen pathologisch veränderte, riesig herangewachsene Ganglienzellen sich regelmässig finden. Schon dieser Umstand könnte genügen, auf genetische Beziehungen der Glugeacysten zu den vergrösserten Ganglienzellen schliessen zu dürfen. Nun aber kommt man sehr leicht beim Durchmustern der Schnittserien auf Bilder, wie in unserer Textfigur 1. (links oben), wo der Zusammenhang der Cyste mit der Ganglienzelle vollkommen klar ist. *Die Cyste liegt innerhalb des Nervenfortsatzes der Ganglienzelle*, *aber nicht direkt in der Ganglienzelle selbst.* Oefters liegt die Cyste sogar ziemlich weit von der Ganglienzelle, wie die Fig. 4. zeigt.

Die von der *Glugea*-Cyste befallene Ganglienzelle sowohl als auch ihr Neurit wächst zu recht bedeutenden Dimmensionen heran. Dadurch sowohl als auch durch das gleichzeitige Wuchern von Binde gewebesubstanz rings um die Ganglienzelle und die *Glugea*-Cyste werden die einzelnen Nervenfasernbündeln weit von einander geschoben (Fig. 1.). Die Ganglienzellen selbst weissen recht intensiv-Veränderungen ihrer Structur auf. Der Kern vergrössert sich ebenfalls und stellt endlich fast nur einen mehrlappigen gewundenen Hohlraum dar, in welchem sich nur spärliche kleine Chromatinbrocken zeigen und dessen einzelne Lappen auf Querschnitten sehr oft den Eindruck einer Kernfragmentation machen. Im Zellleibe wird die Filarstructur immer mehr und mehr deutlich, bis endlich die Cytoplasma der Zelle und ihes Nerven fortsatzes in ein ziemlich lockeres Faserngeflecht sich umwandelt, welches rings um die *Glugea*-Cyste als der einzige Rest der befallenen Zelle sich zeigt. (Fig. 1., 4., 6.)· Diese Metamorphose der Ganglienzellen hat Doflein wohl auch gesehen („Dass auch eine Proliferation der Ganglienzellen stattfindet, darauf scheinen manche Bilder hinzuweisen; dies jedoch exact festzustellen, war mir bis jetzt nicht möglich.“ Doflein, l. c. p. 338.), den Zusammenhang derselben mit der Entstehung der *Glugea*-Cysten jedoch nicht erkannt.

Solche Cysten, an deren Oberfläche der Ueberrest der Wirtszelle in Form des erwähnten Faserngeflechtes noch erhalten ist, sind gegen den vom Bindegewebe umgrenzten Hohlraum in welchem sie liegen, ganz scharf abgegrenzt, was gegen Doflein zu betonen ist. [3]) Durchschnitten zeigen die Cysten zwei verschiedene Zonen, eine

[3]) „Die Aussengrenze der Infection ist keine scharfe; vielmehr sind der centralen Hauptmasse fast stets zahlreiche diffuse Ausläufer vorgelagert.“ l. c. p. 335.

innere blassere und eine äussere dunklere. Diese letztere dringt jedoch auch in das Innere hinein (Fig. 1., 5.). Dies weist jedoch keineswegs darauf hin, wie es Doflein annimmt, „dass die Cysten häufig ihre bedeutende Grösse der Verschmelzung verschiedener kleinerer Cysten verdanken.“ Eine solche Erklärung des eigenartigen Bildes, welchen die Cysten auf Schnitten zeigen, ist schon auf Grund des oben beschriebenen eigentlichen Sitzes derselben unmöglich.

Nach Doflein weist die äussere Zone nach Osmiumbehandlung eine ziemlich intensive Bräunung auf, die an den einzelnen Sporen haftet. Es soll also daraus hervorgehen, dass die unreifen Sporen eine fettartige Substanz enthalten, welche bei der Umbildung zur reifen Spore verbraucht oder umgewandelt wird. Man kann sich jedoch leicht überzeugen, dass diese verschiedenartige Färbung der beiden Zonen bei verschiedenster Fixirungsweise und bei verschiedenster Mehrfachfärbung verkommt und gewiss mit Vorkommen von Fett nichts zu thun hat.

Die Hauptmasse der Cysten ist von Tausenden und Tausenden von Sporen gebildet. Die Sporen der inneren blassen Zone mögen schon ein wenig blasser sich färben als die Sporen der äusseren Zone und vielleicht auch ein wenig was die Form anbelangt, von diesen differiren, aber bei der grossen Kleinheit der Objecte, ist das auf Schnitten sehr schwer zu entscheiden. Die Ursache der verschiedenen Färbung der beiden Zonen liegt aber anderswo als in den Sporen selbst. Zwischen den Sporen der inneren Zone befindet sich nur äusserst spärliche, kaum bemerkbare Zwischensubstanz, während in der äusseren Zone wir einer deutlichen Zwischensubstanz begegnen, die ein feines Gitter bildet, in dessen Maschen die einzelnen Sporen liegen. Daraus, dass sich diese Substanz natürlich mitfärbt, resultirt einfach die dunklere Färbung der äusseren Zone. In einigen Präparaten liess sich eine deutliche homogene Rindenschicht an den Cysten erkennen, und nur die peripheren Maschen oder Alveolen waren klein, während die weiter nach Innen gelegenen Maschen viel grösser waren und im Inneren auch mehrere Sporen enthielten (Fig. 7.). In diesen Fällen konnte ich auch die kernähnlichen Bildungen, die bald beschrieben werden sollen, nicht konstatiren. Gewöhnlich aber bildet die Zwischensubstanz überall nur ein gleichartiges feinmaschiges Gitterwerk. Nur an einzelnen Stellen findet man in dieser äusseren Zone eine weitere Differenzirung. Es sind dies hellere Stellen, die schon bei ganz schwachen Vergrösserungen, an nur einigermaassen dünnen Schnitten ganz deutlich sind und einem Zellkern sehr ähneln.

Sie liegen stets in einer gewissen Entfernung von der Oberfläche und sind in grösseren Cysten kleiner und auch weiter von einander entfernt, als in kleineren Cysten (besonders in solchen, wo die innere blassere Zone fast gar nicht vorhanden ist), wo sie grösser und dicht bei einander angehäuft sind. (Vergl. die Fig. 5. und 6.). Diese Gebilde sind der Aufmerksamkeit Doflein's merkwürdigerweise vollkommen entgangen. Bei starker Vergrösserung zeigen sie die auf Fig. 8. dargestellte Form. Sie machen den Eindruck, als ob sie nur durch Vergrösserung oder Wachsthum einer Anzahl von Alveolen der Zwischensubstanz entstanden wären, und sehen auch einem Kern recht ähnlich In den einzelnen Alveolen finden wir Einschlüsse von sehr verschiedener Gestalt, die sich sämmtlich recht intensiv färben. Einige von ihnen sind sporenähnlich, andere wieder hantelförmig, etc. Diese kernartigen Gebilde sind weiter nichts anderes als die eigentlichen Sporoblasten unserer *Glugea*, wie ein Vergleich mit den Abbildungen Thélohan's beweist. Ich bemerke hier nur, dass alle die Verhältnisse der Cysten, wie sie hier geschildert wurden, merkwürdigerweise ganz ähnlich bei einer Sporozoenform wiederkehren, die ich vor längerer Zeit beschrieben habe.[4]) Freilich, die Kleinheit dieser Form liess alle diese Details nicht mit solcher Deutlichkeit erkennen, wie bei diesen weit grösseren Cysten aus *Lophius*.

Bisher beschriebene *Glugea*cysten können als normal bezeichnet werden. Wir finden aber ausserdem in den Tumoren auch solche Cysten, deren fester, den normalen Cysten ähnlicher Kern viel kleiner und unregelmässig konturiert ist. Rings um solche Cysten findet sich eine, viele Inselchen bildende körnige Masse, in welcher zahlreiche normale Zellkerne und ausserdem noch *Glugea*sporen leicht nachzuweisen sind. Unsere Figur 1. zeigt zwei solche Cysten im Durchschnitt und eine dritte nur angeschnitten (rechts). Die körnige Masse ist identisch mit den schon oben erwähnten „diffusen Ausläufern" Doflein's. „Diese letzteren verrathen meist noch deutlich ihre Entstehungsweise durch Zellparasitismus. Man findet zum grössten Theil in den Zellen nur noch Sporen, manchmal aber auch noch Kernmassen der Parasiten." Doflein's Figuren dieser „diffuser Ausläufer" sind ungenau. Aus dieser Schicht gibt Doflein auch zahlreiche Bilder der Kerntheilung von *Glugea lophii*, der Sporoblasten, der Sporenbildung etc. Auch bildet er die vermeintlichen ersten Stadien

[4]) Mrázek: Ueber eine neue Sporozoenform aus Limnodrilus. Sitz. d. kgl. böhm. Akad. d. Wissensch. 1897.

der Inficirung von Bindegewebszellen und von Ganglienzellen. Das soll der erste Fall einer nachgewiesenen Infection von Nervenzellen durch Myxosporidien sein. Solche Cysten sind also auch die jüngsten von den beobachteten.

Leider muss ich den Sachverhalt nach meinen Präparaten ganz anders auslegen. Bei den in Rede stehenden Cysten, ist das umhüllende Faserngeflecht verschwunden. Schon dieser Umstand könnte zu einem Beweis genügen, dass es sich nicht um erst entstehende Cysten handelt. Betrachtet man dann die äussere Contour solcher Cysten an, so findet man, dass dieselbe wie zerfressen ausschaut und dass die Cysten hier augenscheinlich zu zerfallen beginnen. Die Zerbröckelung erstreckt sich mehr oder weniger tief in die Cyste hinein und die abgelösten Partien umgeben in kleinen Gruppen konzentrisch den noch soliden Rest der Cyste. Sowohl in ihnen, als auch in der aufgelockerten peripheren Schicht solcher Cysten finden sich zahlreiche Kerne, die entschieden nicht der *Glugea*, sondern dem Wirthsgewebe angehören. Stellenweise lassen sich sogar deutliche Zellen erkennen, die im Inneren oft sehr zahlreiche *Glugea*sporen enthalten. Aber es handelt sich hier nicht um einen eigentlichen Zellparasitismus, um eine primäre Glugeainfection der Bindegewebszellen wie Doflein es annimmt, denn wir haben gesehen, dass die *Glugea*cysten einzig und allein in Nervenzellen resp. Nervenfasern vorkommen, sondern, nach unserer Ansicht, um eine directe Zerstörung der *Glugeacysten* seitens des Wirthsgewebes. Die Leukocyten dringen in die peripheren Schichten der Cyste ein und verursachen so einen allmählichen Zerfall der Cyste. Diese Erklärung erscheint mir als die allein mögliche. Die Leukocyten nehmen dabei manchmal recht bedeutende Anzahl von Sporen in ihren Leib auf. Aber es brauchen nicht alle Sporen der zerbröckelten Partie seitens der Phagocyten aufgenommen sein. Manchmal finden wir Gruppen von Sporen, die scheinbar ganz frei liegen, die sich also von dem Rest der Cyste abgelöst haben, oder besser gesagt, abgetrennt wurden. Solche Sporen finden sich auch in dem die Cyste umgebenden Bindegewebe, wo sie (besonders im Rückenmark) sogar einzelne Stränge bilden. In Anbetracht dieser Thatsache dürfte sich wohl die Frage aufdrängen, ob die Leukocyten wohl immer im Stande sein werden, die oft in grosser Menge aufgenommenen *Glugea*sporen zu bewältigen, und ob sie vielleicht nicht auch manchmal zur weiteren Verschleppung der Infection innerhalb der Organismus beitragen. Das letztere erscheint mir aber als wenig wahrscheinlich, den bei der ungeheuren Anzahl von Sporen in jeder

Cyste müssten in diesem Falle sehr bald sämmtliche Nervenzellen inficirt werden.

Aus solchen Cysten, die wir für zerfallende erklärt haben, führt nun Doflein gerade viele Bilder von beginnender Zellinfection seitens der *Glugea*, von Kerntheilung derselben etc. vor. Nach unserer Darstellung werden freilich alle diesbezüglichen Angaben Doflein's hinfällig. Dasselbe gilt auch von seinem vermeintlichen Nachweis, dass auch Nervenzellen inficirt werden. Solchen Nachweis habe ich erst in dieser Arbeit gebracht, indem ich auf den Zusammenhang einer *jeder* Cyste mit einer *einzigen* Ganglienzelle hingewiesen habe. Man findet zwar oft auch in Schnitten solche Bilder wie unsere Fig. 11., wo in der etwas vergrösserten Ganglienzelle neben dem Kern im Zellleibe ein einzelliger Organismus sich befindet, aber so lange nicht ein Uebergang vom demselben zu der grossen Cyste nachgewiesen sein wird, ist es nicht möglich, denselben als eine junge Myxosporidie zu bezeichnen. Es ist oft sehr schwer zu entscheiden, ob die einzelnen Ganglienzellen noch normal oder schon pathologisch verändert sind und wir finden bei *Lophius* dass in ganz normale Ganglienzellen Neuroglia, Bindegewebe, ja sogar Bluttgefässe eindringen können. Solches Eindringen von Bindegewebszellen in das Zellinnere ist manchmal bei inficirten, riesig vergrösserten Ganglienzellen recht intensiv und dieser Umstand erschwert sehr die Deutung der erwähnten Einschlüsse.

Fassen wir alles Gesagte noch einmal zusammen, so kommen wir zum Schlusse, dass die Angaben Doflein's über die Entstehungsweise der *Glugea*cysten von *Lophius* sicher nicht richtig sind, und dass dieselbe noch ganz unbekannt ist. Die Verfolgung derselben an günstigerem Materiale als jenes war, welches Doflein und ich zur Sicht bekamen, dürfte recht interessante Resultate bringen, und zwar können wir dabei auch einige Aufschlüsse über die Structur der Ganglienzellen erwarten. Ich habe zwar zu diesem Zwecke auch einige junge, pelagisch gefischte *Lophii* von 1—3 cm. Länge, die ich von Triest mitgebracht habe, auf Schnittserien untersucht, ohne jedoch in denselben auch nur Spuren von den Parasiten zu finden.

Prag, zool. vergl. anat. Inst. der k. k. böhm. Universität.

Tafelerklärung.

Fig. 1. Querschnitt durch eine *Glugea*geschwulst bei schwacher Vergrösserung, die Lagerung der *Glugea*cysten zeigend. Links eine Cyste noch im Zusammenhange mit der riesig vergrösserten Ganglienzelle.

Fig. 2. Querschnitt durch das Centralnervensystem von *Lophius* am Uebergange vom Gehirn in das verlängerte Rückenmark mit *Glugea*cysten im Innern.

Fig. 3. Rückenmark von *Lophius* mit aufgelagerten *Glugea*cysten.

Fig. 4. Zusammenhang einer Cyste mit der Ganglienzelle.

Fig. 4a. Dieselbe Gangliezelle in der Höhe des Kernes getroffen. (20 Schnitte weiter.

Fig. 5. Schnitt durch eine grosse Cyste mit zwei verschieden sich färbenden Zonen.

Fig. 6. Schnitt durch eine kleinere Cyste in welcher fast nur die äussere dunklere Zone entwickelt war. Die kernartigen Gebilde an der Peripherie dicht aneinander gedrängt, die ganze Cyste in ihrer bindegewebigen Kapsel noch vom Reste der angefallenen Wirthszelle umgeben.

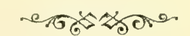
Fig. 7. Structur der Cyste. Zeiss. Hom. Imm. $^1/_{12}$. Oc. 4.

Fig. 8. Structur der Cyste. Gewöhnliches Bild der Sporoblasten.

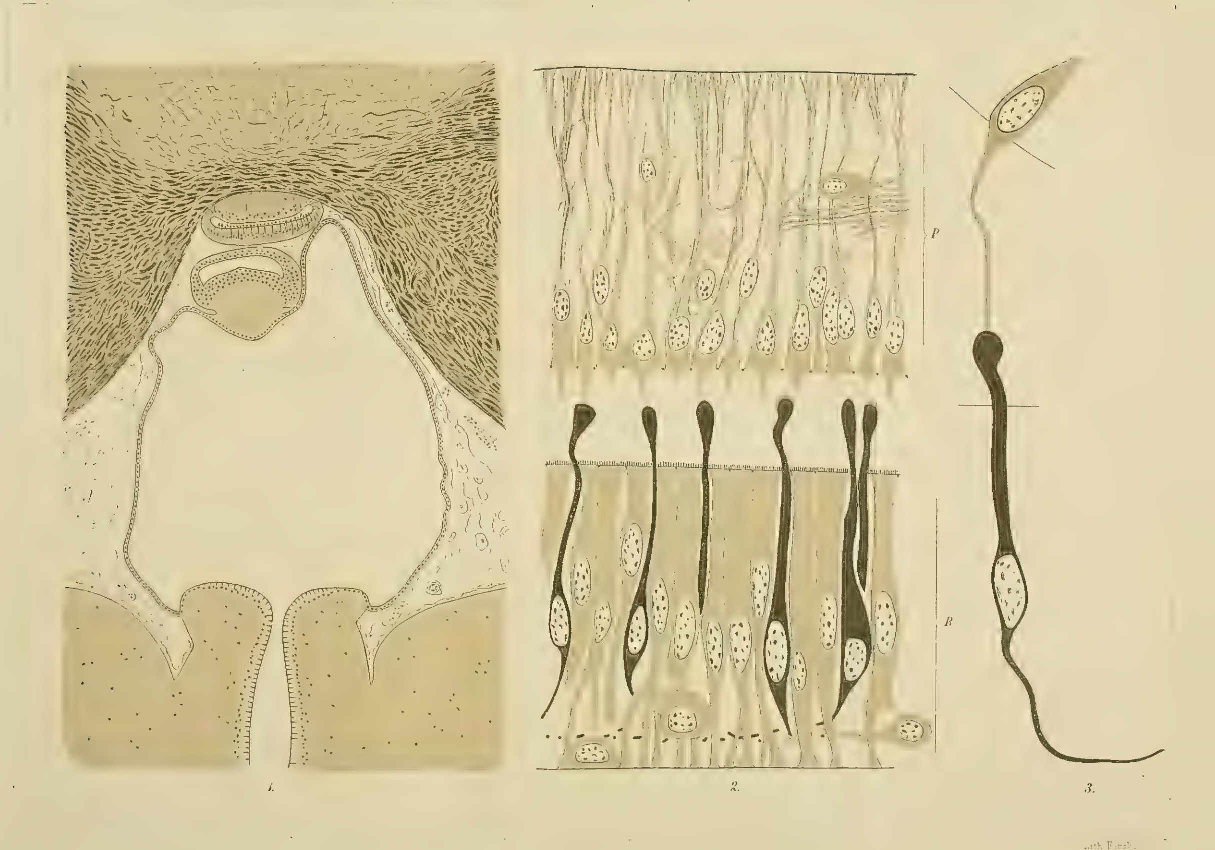
Fig. 9. Eine Randpartie einer zerfallenden Cyste, die Phagocyten mit zahlreichen aufgenommenen Glugeasporen zeigend.

Fig. 10. Drei Sporen stark vergrössert.

Fig. 11. Eine etwas vergrösserte Ganglienzelle. Neben dem Kern eine junge *Glugea* (?) Vor der Austrittstelle des Neuriten ein eigenthümlicher Körper, der bei der Doppelfärbung stets sehr scharf hervortritt.



Verlag der kön. böhm. Gesellschaft der Wissenschaften. — Druck von Dr. Ed. Grégr in Prag.


P
R
1.
2.
3.
Lith. Farsky.

XXXV.

Ueber Flimmer und Cuticularzellen mit besonderer Berücksichtigung der Centrosomenfrage.

Von Dr. F. K. Studnička in Prag.

Mit 4 Figuren im Texte und 1 Tafel.

(Vorgelegt den 9. Juni 1899.)

Die vorliegende Abhandlung soll in erster Reihe die Ergebnisse meiner Untersuchungen über die Flimmerzellen, die ich mit besonderer Rücksicht auf die vor kurzer Zeit aufgetauchte Centrosomenfrage ausgeführt habe, enthalten; weiter will ich in derselben auch einige Beiträge zur Classifikation der Flimmerzellen und der mit ihnen verwandten sog. Cuticularzellen liefern.

Ich habe mich schon einmal mit den genannten Zellen beschäftigt und zwar in meiner vor etwa einem Jahre in diesen Sitzungsberichten veröffentlichten Abhandlung (98), in deren zweiter Abtheilung (die Structuren der freien Fläche der Zellen, l. c. Pag. 30) hauptsächlich der Bau des sog. Cuticularsaumes und dessen Verhältniss zu dem Wimperbesatze der Flimmerzellen besprochen wurde. (Pag. 47—51). Unter anderem machte ich damals auf jene eigenthümlichen stärker färbbaren Knoten an den Fussstäbchen der Cilien, die besonders Frenzel, und an den Stäbchen der „Cuticularsäume", die Mall und Heidenhain beschrieben haben, aufmerksam, ohne damals die Wichtigkeit, die ihnen in der nächsten Zeit zugeschrieben werden sollte, ahnen zu können. Ich betrachtete damals den Befund der Knoten in beiden Fällen als einen Beweis für die Identität der Fussstücke der Cilien mit den Stäbchen der Säume.

Gerade diese Knoten, und zwar gilt dies in erster Reihe von denen der Flimmerzellen, sind es, die neuestens für äusserst wichtige Organula des Zellkörpers proklamirt werden. Etwa gleichzeitig mit dem Erscheinen meiner Abhandlung haben nämlich HENNEGUY und LENHOSSÉK als ein besonders interessantes Ergebniss ihrer Untersuchungen die Angabe publicirt, dass die Knoten, die sich an der Basis der Cilien befinden, zu motorischen Centren des Cilien verwandelte Centrosomen vorstellen. Gestützt wurde diese Ansicht durch die Lage und Färbbarkeit dieser Körperchen, und dann hauptsächlich durch einen Vergleich mit den Verhältnissen bei den Spermatocyten und Spermatozoiden der Thiere und bei einigen pflanzlichen Objecten.

Bevor wir auf eigene die angeblichen Centrosomen betreffende Befunde zu sprechen kommen, wollen wir eine kurze Uebersicht der diesbezüglichen Litteratur geben, und zwar werden wir in derselben zuerst die für uns hier in erster Reihe wichtigen zoologischen Arbeiten berücksichtigen, obzwar eigentlich die erste Entdeckung einer nahen Beziehung des Centrosoma, oder eines centrosomaähnlichen Körpers, zu den Cilien von botanischer Seite geschehen ist.

Für die Beurtheilung der für Centrosomen gehaltenen Körperchen war der Befund der peripheren Lage der Centrosomen in Epithelzellen von grosser Wichtigkeit:

K. W. ZIMMERMANN (94) hat zuerst im Jahre 1894 auf der VIII. Versammlung der anatomischen Gesellschaft in Strassburg bei der Demonstration seiner Praeparate auf die Lage des Centrosomas ganz nahe der freien Fläche der cylindrischen Epithelzellen hingewiesen. [1]) Diese periphere Lage der Centrosomen wurde von HEIDENHAIN und COHN (97) auch an den Zellen der Vogelembryone constatirt, und dieselbe konnte endlich (98) BALLOWITZ für die Zellen der Pflasterepithelien feststellen.

Die Deutung der basalen Körperchen der Flimmerzellen als Centrosomen haben von einander unabhängig HENNEGUY (98) und LENHOSSÉK (98) ausgesprochen; auch MEVES (97) und K. W. ZIMMERMANN (98) haben die Beziehung des Centrosomas zu den Cilien selbständig beobachtet.

---

[1]) „Ein Doppelkernchen ganz oberflächlich liegend". Verhandl. d. anatom. Gesellsch., 1894, Pag. 245.

Zuerst, was die Zeit betrifft, wurde in dem Hefte des „Archives d'Anatomie microscopique" von 25. April 1898, die Abhandlung Henneguys publicirt. Wie schon früher Meves (97), fand auch Henneguy in den Spermatocyten der Insecten (Bombyx mori, Hyponomeuta cognatella) im Zellkörper und zwar direct unter den Cilien Körperchen, die sich mit Heidenhainschen Haematoxylin schwarz färben liessen. Henneguy bleibt nicht bei der Beschreibung dieser Verhältnisse, sondern vergleicht sie mit seinen Befunden an Flimmerzellen, bei denen auch an der Basis der Cilien schwarz sich färbende Körperchen, die offenbar den Engelmann'schen Fussstücken entsprechen, zu finden waren. Weiterhin beruft sich Henneguy auf die Befunde Webbers (97) an Spermatozoiden von Zamia, wo solche Körperchen durch Zerfall von Centrosomen entstehen sollen. Er identificirt die basalen Körperchen der Cilien mit einander, und hält sie direct für specialisirte Centrosomen; er spricht sich von ihrer Aufgabe im Körper der Flimmerzellen in folgender Weise aus: „Les centrosomes doivent être considerés comme centres cinétiques pour les mouvements externes de la cellule."

Ueber dasselbe Thema hielt Lenhossék in der XII. Versammlung der Anatomischen Gesellschaft in Kiel (18. April 99) einen Vortrag, in dem er auch von den an der Basis der Cilien sich befindenden Körperchen „als eine sehr wahrscheinliche Hypothese" (Pag. 113) die Ansicht ausspricht, es seien das Centrosomen der Flimmerzellen. Er untersuchte speciell das Epithel des Nebenhodens von Kaninchen und von der Ratte (l. c. Fig. 1, 2), das der Trachea von Kaninchen, des Pharynx des Frosches, und des Mitteldarms von Anodonta, und konnte überall die erwähnten Körperchen finden.

Einzelne von den Beweisen, die er zum Gunsten seiner Anschauung anführt, sind folgende:

1. Die *Lage* der basalen Körperchen der Flimmerzellen. Benachbarte gewöhnliche Zellen des Epithels (Epidydimis) haben und zwar auch in peripherer Lage sich befindende Centrosomen (l. c. Fig. 1, 2).

2. *Färbbarkeit* mit Heidenhain'schen Haematoxylin, die für die Centrosomen charakteristisch ist.

3. Das Lichtbrechungsvermögen der Körperchen.

4. Man kann das Centrosoma sonst *anderswo* in dem Zellkörper *nicht finden.*

5. Die *Analogie mit den Spermatozoiden.* Besonders die Spermatozoiden von Paludina sind in dieser Beziehung wichtig. Sie haben

ein ganzes Büschel von Cilien, an dessen Basis sich ein terminales färbbares Plättchen, ein erweitertes Centrosoma befindet.

K. W. Zimmermann's grosse mit einigen cytologischen Verhältnissen der Epithelzellen sich beschäftigende Abhandlung (98), die noch vor dem Erscheinen der früher genannten Arbeiten zum Drucke gegeben wurde, enthält auch einige Angaben, die für die constante Lage des Centrosomas unterhalb der Insertionsstelle der Cilien sprechen. Er untersuchte z. B. Zellen aus der Niere, die eine einzige Cilie — Z. nennt sie Centralgeissel — besitzen, und zeichnet sie auf seiner Fig. 97—8. Taf. XXIX. Er schreibt von ihnen unter anderem in folgender Weise: „Handelt es sich um einen einzigen Faden, der über die Oberfläche vorragt, und eventuell bewegt werden könnte, so liegt das Microcentrum in dem im Zellenleib verlaufenden Theil des Fadens dicht unter der Zelloberfläche, und zwar so, dass die Achse des Centralkörpersystems mit der Achse des Fadens zusammenfällt. . ." „Ob die an der Basis der Cilien der ächten Flimmerzellen dicht unter der Zelloberfläche gelegenen länglichen Knötchen mit dem das typische Kinocentrum darstellenden Diplosoma verwandt sind, liesse sich vielleicht durch entwickelungsgeschichtliche Untersuchungen feststellen." (l. c. Pag. 697.)

Wie darauf schon Prenant (99) aufmerksam gemacht hat, zeichnet Zimmermann auf einer seiner Abbildungen (Fig. 108) neben jenen basalen Körperchen auch gewöhnliche Centrosomen im Inneren der Zellen.

Experimente, die mit Rücksicht auf die discutirte Frage angestellt wurden, beschreibt in seiner Abhandlung Peter (99). Dieser Forscher untersuchte Flimmerzellen von Anodonta im lebenden Zustande, und kam zu folgenden Resultaten:

1. „Kernlose Stücke von Flimmerzellen bewegen sich lebhaft, der Kern ist also ohne Bedeutungn für das Spiel der Cilien."

2. „Isolirte Wimperorgane ohne Plasmareste flimmern ebenfalls: auch das Protoplasma besitzt keinen directen Einfluss auf diese Bewegung."

3. „Somit muss das kinetische Centrum für die Flimmerbewegung im Wimperapparate selbst gelegen zu sein." „Da nun

a) Flimmerorgane mit stark verletztem Wurzelkegel keine Beeinkräftigung ihres Spieles zeigen.

b) abgerissene Cilien dagegen nie mehr schlagen, so kann man

c) das motorische Centrum nur in den Basalkörperchen suchen". (l. c. Pag. 281).

Schon ältere Forscher haben die Frage, ob sich das Plasma der Zelle bei der Flimmerbewegung ihrer Bedeckung in irgend welcher Weise betheiligt, besprochen. Einige dachten an contractile Bewegungen im Inneren des Plasmas, oder an die Contractilität der mit Cilien in Verbindung stehenden intracellularen Faden. (Nussbaum, A. f. m. A. 1897 z. B), andere verneinten dies; so sagt einer der besten Untersucher der Flimmerzellen, Engelmann darüber: „Soviel dürfen wir jedenfalls jetzt als unumstösslich sicher betrachten, dass Flimmerbewegung aller Art mit voller Energie statthaben kann, ohne dass das Protoplasma, bezüglich die intracellularen Fasern aus denen die Cilien entspringen, auch nur die geringsten Spuren der Bewegung zeigen." (Engelmann, 80, Pag. 529.)

In der allerletzten Zeit ist in der „Bibliographie anatomique" eine Abhandlung von Prenant (99) erschienen, die einerseits die Befunde der Centrosomen in Flimmerzellen in kritischer Weise bespricht, andererseits einen Vergleich der Flimmerbesätze der Zellen mit dem sog. Cuticularsaume (Plateau striée) der Zelle des Verdauungskanals enthält. Prenant beschreibt aus der Basis der Stäbchen des Saumes,[2]) die er für atrophirte Cilien hält (l. c. Pag. 35) färbbare Körperchen (Pag. 32), die den vermeintlichen Centrosomen der Flimmerzellen entsprechen sollen.

Die Abhandlung von Benda ist mir nur aus dem Auszuge in Prenant's Arbeit (l. c. Pag. 37) bekannt; ich werde einzelne der in derselben enthaltenen Angaben erst später erwähnen.

Neben den Abhandlungen, die sich mit der Centrosomenfrage beschäftigen, erwähnen wir hier noch die etwas ältere Abhandlung von Apathy (97), welchem es gelungen ist, seine nervösen Fibrillen bis in das Innere der Flimmerzellen zu verfolgen. Sie sollen hier bis nahe an die Basis der Cilien zu treten.[3]) Wenn auch diese seine Beobachtung, falls sie sich bestätigen sollte, und daran kann derjenige der einmal die Apáthy'schen Praeparate gesehen hat, nicht so leicht

---

[2]) Er hat speciell den Saum der Darmzellen von Salamandra maculata untersucht; auch führt er die älteren Angaben von Mall und Heidenhain an.

[3]) Diese Fibrillen sind vielleicht mit den Engelmann'schen Wimperwurzeln, (intercellularen Fortsätzungen der Cilien) zu vergleichen. Von diesen wird durch E. angegeben, dass sie unten in der Zelle aus einer einzigen Stammfaser entspringen. Auch E. meint zuerst, dass dies Bahnen sind, „auf welchen der Reiz sich zu den Cilien begibt." Doch auf einer anderer Seite seiner Abhandlung (Pag. 532) hält er sie definitiv für Organe die „für die Ernährung, Wachsthum und Neubildung der Cilien von Bedeutung sind."

zweifeln, an sich selbst sehr interessant ist, so hat sie für das Verständniss der Funktion der Flimmerzellen doch nur eine geringe Bedeutung. Gerade die Resultate der Experimente von Peter zeugen ja deutlich genug, dass die Cilien durch eigene Centra in ihren Bewegungen regulirt werden, und von dem Zellkörper, und desto eher von den Nerven unabhängig sind.

Bei den Pflanzen wurden schon früher unterhalb der Cilien verschiedener Spermatiden dunkel sich färbende Körperchen gefunden.[4]) Schon im Jahre 1877 fand, wie Engelmann das in seiner Arbeit citirt, Strassburger[5]) bei Schwärmsporen von Vaucheria sessilis kleine stäbchenartige Elemente, welche je einer Cilie als Ursprungsstätte dienen. Webber (97 b.) untersuchte solche Körperchen in den Spermatiden von Zamie, und belegte sie mit dem Namen *Blepharoplasten.* Belajeff (97) fand sie in spermatogenen Zellen der Characeen, Filicineen und Equisetaceen, Shaw (98) bei Onoclea und Marsilia, Hirasé (97, 98) bei Ginkgo und endlich Ikeno (98) bei Cycas.

Besonders die Befunde bei Zamia und Cycas zeigen, dass die Blepharoplasten in einer nahen Beziehung zu den Centrosomen stehen. Bei Zamia zerfällt zum Beispiel das als Centrosoma gedeutete Körperchen in kleinere Stücke, die sich dann unter der Oberfläche des Körpers der Spermatide ordnen. An jenen Stellen, wo sie zu liegen kommen, sprossen dann kleine Büschel von Cilien hervor; nicht viel davon verschieden sind die Verhältnisse bei Cycas. Da das Verständniss der ganzen ziemlich complicirten Processe ohne der Hilfe von Abbildungen nicht so leicht möglich ist, verweisen wir hier auf die Originalarbeiten, oder auf die Copien in der Abhandlung von Henneguy. Eine Uebersicht der Blepharoplastenfrage vom botanischen Standpunkten hat vor kurzem Zacharias (99) in der „botanischen Zeitung“ publicirt.

Am Ende unserer litterarischen Uebersicht können wir noch die Befunde Ishikawas bei Noctiluca erwähnen. Auch hier stehen bei sich entwickelnden Thieren die Centrosomen in einer nahen Beziehung zu den Cilien (Flagellum).

---

[4]) Bei der Orientation in der diesbezüglichen Litteratur war mir mein Freund Dr. Boh. Němec behilflich, wofür ich ihm an dieser Stelle meinen Dank ausspreche.

[5]) Strassburger, „Studien über Protoplasma“, Jenaische Ztschr., Bd. X. 1877.

Ich selbst habe mit Rücksicht auf die Centrosomen die Flimmerzellen von folgenden Objecten untersucht:[6])

Ascaris sp.: Darmkanal (nichtflimmernde Wimperzellen!).
Lanice sp.: Darmkanal.
Spirographis Spallanzani: Mundhöhle, Kiemen.
Patella lusitanica: Mundhöhle.
Anodonta cygnea: Mitteldarm, Kiemen.
Balanoglossus minutus: Körperoberfläche.
Amphioxus lanceolatus: Kiemen, Darmkanal.

Petromyzon, Embryone sowie erwachsene Thiere: Ependym der Gehirnventrikel sowie der Tela chorioidea, Geruchsorgan, Gehörorgan, Thyreoidea, Urogenitalapparat, Darmkanal.

Triton taeniatus, Larven: Epidermis.

Salamandra maculata Larven von etwa 3 *cm* länge: Mundhöhle Pharynx. „ „ erwachsenes Thier: Zunge.

Rana sp.: Mundhöhle.

Pelobates fuscus, ältere Kaulquappe: Pharynx, Tela chorioidea des Gehirns.

Mus musculus, neugeborenes Thier: Epithel der Trachea.
Canis familiaris: Nasenschleimhaut.

Die Praeparate wurden meistens mittelst Sublimat-Eisessig, Sublimat-Picrinsäure oder Picrinsäure-Acid. nitricum fixirt und mit Heidenhainschen Haematoxylin mit Nachfärbung mittelst Bordeau R oder Orange G gefärbt. Zur Controlle wurden immer auch mit Delafield'schen Haematoxylin, Haemalaun, Safranin, Orcein und anderen Farbstoffen gefärbte Praeparate untersucht.

Die Ergebnisse unserer Untersuchungen sind folgende:

1. In allen von uns untersuchten Flimmerzellen befinden sich an der Ursprungsstelle der Cilien kleine, runde oder längliche (und dann senkrecht auf die Oberfläche der Zelle gestellte) Körperchen, die sich mit Heidenhainschen Haematoxylin stark färben lassen. Da, wie wir unten sehen werden, die Identität dieser Körperchen mit den Centrosomen doch zu zweifelhaft ist, werden wir sie immer nur mit dem von den Botanikern eingeführten Namen *Blepharoplasten* bezeichnen. Man findet sie sowohl bei jungen Stadien der Entwickelung

[6]) Einen Theil der von mir untersuchten Objecte habe ich mir während meines letzten Aufenthaltes auf der Neapler zoologischen Station conservirt.

(Petromyzon), wie bei erwachsenen Thieren. Ihre Entstehung bei Embryonen zu ermitteln war uns nicht möglich, immer fand man sie zugleich mit den Cilien.

Für das Verständniss der Bedeutung dieser Blepharoplasten kann wahrscheinlich der Umstand sehr wichtig sein, dass in einem Falle, wo die Cilien unbeweglich sind (nicht flimmernde Wimperzellen), und zwar in dem Darmkanal von Ascaris (vergl. unten in dieser Abh. und die Fig. 4. Taf. I.) diese Organula der Zelle äusserst schwach entwickelt sind. Es spricht das ebenso, wie die oben erwähnten Resultate der Untersuchungen von Peter, für eine Beziehung der Blepharoplasten zu der Bewegung der Cilien. Es können das Centra für die Flimmerbewegung der Cilien sein.

2. *Die schwarz sich färbenden Körperchen sind zwar mit den Fussstücken* Engelmann's *jedoch nicht mit den Fusstäbchen* Frenzel's *identisch.*

Engelmann (80) beschreibt die an der Basis der Cilien sich befindenden „Fussstücke" (die eigentlich vor ihm schon öfters erwähnt wurden) als lichtbrechende sehr wiederstandsfähige und die meisten Farbstoffe annehmenden Körperchen, die von den Cilien in einigen Fällen durch andere Theile, die „Zwischenglieder" [7]) getrennt sind; die Cilien selbst sind nach Engelmann dort, wo sie an die Zwischenglieder oder die Fussstücke sich ansetzen in einen kleinen „Bulbus" angeschwollen. [8]) (Vergleiche die Textfigur 3).

Frenzel, der andere Objecte untersucht hat, hält die Engelmann'schen Fussstücke für complicirtere Gebilde, die er Fussstäbchen nennt; er beschreibt sie als dünne Stäbchen, die an ihrem unteren und oberen Ende besondere Knöpfchen besitzen; oft tritt noch eine mittlere Reihe von Knöpfchen hinzu. Unsere Textfigur 4 zeigt die Copie einer Abbildung von Frenzel. Man sieht da, dass er sich wahrscheinlich geirrt hat; nicht die Fussstäbchen, sondern nur die untersten Knoten oder „Knöpfchen" derselben entsprechen den Fussstücken Engelmann's; die Fussstäbchen entsprechen den Zwischengliedern und

---

[7]) l. c. Pag. 516, Fig. 16, 20, Taf. V.

[8]) L. c. Pag. 515. „Nach dem Bisherigen dürfen wir sagen, dass mit Ausnahme der einfachsten Fälle, die Wimpern auf besonderen stark lichtbrechenden Fussstücken wurzeln, welche auf oder in der oberflächlichen Schicht des Zellkörpers entweder gleichmässig dicht gedrängt, zu einer membranartigen Mosaik (Deckel u. s. w.) vereinigt, oder in parallele Reihen (Leistchen) angeordnet stehen."

die oberen Knöpfchen oder diese + Bulbi den Bulbi Engelmann's.[9]) Engelmann betont doch die Lichtbrechung und andere Eigenschaften seiner Fussstücke und das gilt nicht von den Fussstäbchen Frenzel's; sie sind z. B. nicht besonders färbbar, sondern nur deren Knöpfchen. Die Stäbchen färben sich zwar mit gewöhnlichen Haematoxylin, jedoch nicht mit dem Heidenhain'schen; die oberen Knoten (und die Bulbi?) färben sich mit der letzteren Farbe nur selten (Amphioxus, Darmkanal). Engelmann hat jedenfalls einfachere Fälle untersucht als Frenzel; denn der extracellulare Apparat der Wimperzellen weist wirklich eine ausserordentlich grosse Reihe von Modificationen auf. Vergleiche z. B unsere Fig. 10—12, Taf. II, welche die Verhältnisse von Balanoglossus zeigen, mit der Fig. 14 und 15.

Apáthy (97) nennt die Engelmann'schen Fussstücke „Basalkörperchen" und unterscheidet noch besondere „Endkörperchen" die den ersteren durch ein stäbchenartiges Glied getrennt sind. Diese letzteren entsqrechen den oberen Knöpfchen Frenzels. Vergl. Apáthy's Taf. 26. Fig. 7. (Darmsteine von Anodonta) und Taf. 32. Fig. 5 (Schema).

3. Die Färbbarkeit mit Heidenhain'schen *Haematoxylin theilen die Körperchen zwar mit den Centrosomen jedoch auch mit versehiedenen anderen Bestandtheilen der Zelle.*

a) die oberen Ränder der Lamellen des gestreiften Cuticularsaumes der Epidermiszellen der Wirbelthiere (vergl. unten Pag. 18) färben sich stark mit gewöhnlichem, doch immer auch mit dem Heidenhain'schen Haematoxylin.[10])

b) Die obere Reihe der Knoten der Fussstäbchen (und die Bulbi der Cilien?) färben sich in einigen Fällen so stark, dass wir dann

[9]) Vergleiche z. B. die Fig. 16 von Engelmann auf die er sich selbst, wenn er von den Zwischengliedern spricht, beruft, (Pag. 516) und die man hier als entscheidend für seine Auffassung halten muss. Man sieht hier die langen Zwischenglieder = Fussstäbchen Frenzels. Die doppelte Contour der Fussstücke, die E. in der Fig. 5, 10 etc. zeichnet und von der Frenzel (P. 58 unten) spricht, ist wahrscheinlich durch die Schematisirung der Bilder entstanden; sonst ist es nicht ausgeschlossen, dass Engelmann wirklich irgendwo die Fustäbchen für F-stücke hält. Die Hauptsache, auf die wir hier Gewicht legen, ist, dass Engelmann's Zwischenglied dem Fussstücke entspricht. Vergleiche übrigens auch Fig. 20 Engelmann's (Nasenhöhle von Rana) mit unserer Fig 1, Taf. I.; die Identität seiner Fussstücke mit unseren Blepharoplasten ist evident.

[10]) Vergleiche meine Abhandlung 98, Pag. 43, wo ich jedoch, da ich den richtigen Sachverhalt damals nicht gut erkannt habe, nicht von einem färbbaren Rande der Lamellen sondern von färbbaren Knoten spreche.

auf der Oberfläche der Zelle zwei schwarze Linien sehen können Ich finde diese Färbbarkeit z. B. bei Amphioxus (Taf. II., Fig. 14). Wahrscheinlich sind alle Reihen der Frenzel'schen Knoten färbbar Nebenbei bemerke ich, dass selbst die oberen Partien der Cilien färbbar sind, wie das z. B. unsere Fig. 15, Taf. II. zeigt.

c) Einige Zellmembranen und die bekannten Knoten der Intercellularbrücken. (Vergl. meine Abh. 98, Pag. 6, 51).

d) Die Cohn-Heidenhain'schen Verschlussleisten der Epithelien wie das allgemein bekannt ist.

e) Benda (98) vergleicht in seiner Abhandlung die Färbbarkeit der Blepharoplasten mit der seiner „Chondriomitoms" wie er besondere Körner im Protoplasma des Zellkörpers benennt.

Zu diesen Fällen bemerken wir hier noch, dass z. B. das ringförmige Band, auf das sich bei Vorticella der Cilienkranz ansetzt und von dem auch Engelmann (Pag. 507 l. c.) spricht, ebenfalls mit Heidenhain'schen Haematoxylin sich intensiv färben lässt. [11])

Die Färbbarkeit der Blepharoplasten ist, wie aus diesen Bemerkungen hervorgeht, noch kein Beweis ihrer Identität mit den Centrosomen.

4. Lenhossék betont in seiner Abhandlung den Umstand, dass in den Wimperzellen keine gewöhnlichen Centrosomen zu finden sind, und dass man deshalb als solche die basalen Körperchen der Cilien betrachten muss. Auch Henneguy ist es nicht gelungen gewöhnliche Centrosomen die Flimmerzellen zu finden; nur Zimmermann zeichnet in seiner Fig. 105 eine Abbildung, nach der auch in den Flimmerzellen Centrosomen existiren können; er bespricht diesen Befund jedoch nicht näher im Texte seiner Abhandlung.

Auf Grundlage eigener Untersuchungen kann ich hier mitteilen *dass den Flimmerzellen gewöhnliche Centrosomen keinenfalls fehlen, dass sich dieselben jedoch nicht in der peripheren Lage, sondern etwa in der Mitte zwischen der Oberfläche der Zelle und dem Kern befinden.*

Ich habe die Centrosomen zuerst in Flimmerzellen des Pharynx junger, etwa 3 *cm* langer Larven von Salamandra maculata gefunden, und zwar an mehreren verschieden conservirten Exemplaren nach der Färbung mit Heidenhain'schen Haematoxylin. (Vergl. Fig. 1—3,

---

[11]) Es wurde das an Vorticellen beobachtet, die sich in der Mundhöhle von Pelobateslarven befanden, und mit dem Kopfe derselben gleichzeitig geschnitten und gefärbt wurden. Schon Engelmann vergleicht dieses Band mit den Fussstücken der Wimperzellen.

Taf. I.). Man findet sie in jeder Zelle, die durch den Schnitt nicht zu seitlich getroffen wurde; oft finde ich sie an vielen nebeneinander liegenden Zellen des Schnittes gleichzeitig; so stellt unsere Fig. 3 kein Schema vor, sondern die Zustände, wie man sie an den Praeparaten wirklich finden kann. Mann findet entweder ein einfaches Kernchen, ein anderesmal ein Doppelkernchen (oft in einem deutlichen Hof) oder ein kleines Microcentrum*).

Ich konnte später auch in Flimmerzellen des Zungenepithels von erwachsenen Salamandra maculata die Centrosomen in derselben Lage finden, obzwar sie hier keinenfalls so deutlich waren.

Neuestens sah ich sehr deutliche Centrosomen in Flimmerzellen etwas in der Entwickelung fortgeschrittener Embryone von Petromyzon fluviatilis. Nach Heidenhain'scher Haematoxylinfärbung fand ich hier äusserst distinkte einzelne oder Doppelkörnchen, die oft in einem deutlichen Hof lagen. Es handelte sich da um Flimmerzellen aus der oberen Partie der Kiemenhöhle, der Thyreoidea und des Darmkanals.

Die eben mitgetheilten Ergebnisse unserer Untersuchungen belehren uns also darüber, dass die Flimmerzellen, was ihre Centrosomen betrifft, von anderen Zellen sich nicht unterscheiden, und dass es deshalb kaum gerechtfertigt ist in ihren „Blepharoplasten" immer specialisirte Centrosomen zu sehen. Es wird damit nicht gesagt, dass die Centrosomen anderswo, in den Spermatocyten z. B. nicht in einer Beziehung zu den Cilien stehen könnten.

5. *Die Cuticula der Flimmerzellen ist etwas anderes als die Schichte der Fussstäbchen. Die Existenz der Fussstäbchen* und deren *Knoten ist nicht durch die der Cuticula bedingt.*

Die älteren Forscher, unter anderen Eberth, Marchi u. a. deuteten die Cuticula als eine von den Cilien perforirte Membran, die die Oberfläche der Flimmerzellen bedecken soll. In neuerer Zeit ersetzten andere Forscher, so Eimer und hauptsächlich Engelmann diese Deutung durch eine andere, wornach die sog. Cuticula durch eine durch die Fussstücke der Cilien gebildete Mosaik eigentlich nur vorgetäuscht sein sollte. Diese letztere Deutung hat sich lange erhalten, obzwar die Ergebnisse der Untersuchungen Frenzels nicht gerade fähig waren sie zu bestätigen; Frenzel spricht von einer solchen „Mosaik" nicht, und verneint sonst die Existenz einer Cuticula

*) Da dieses Object leicht zu beschaffen ist, wird man meine Angaben bald controlliren können.

gänzlich. Von den Forschern der neuesten Zeit nenne ich hier nur Apathy (97) und besonders Lenhossék (98), der sich an sein Befunde an Flimmerzellen von Anodonta stützend wieder auf den Boden der älteren Cuticulartheorie stellt.[12])

Die Anhänger der älteren, sowie der neueren „Cuticulartheorie" können eigentlich beide Recht haben; denn wie ich selbst finde, ist die Oberfläche der Zelle in einigen Fällen wirklich durch eine Mosaik von Fussstücken (Blepharoplasten) gebildet, (Fig. 1—3, Taf. I.) in anderen dagegen wird sie wirklich von einer zusammenhängenden perforirten Cuticula bedeckt (Fig. 4, 5, Taf. I.). Als einen dritten Fall könnte man da noch jenen anführen, wo die Blepharoplasten nur ganz klein sind, so dass ihre Schicht keine eigentliche „mosaikartige Cuticula" vorstellen kann, die Fussstäbchen dagegen „als feine Fädchen isolirt und in bestimmten Abständen von einander" da stehen, ohne in eine Cuticula eingebettet zu sein. (Fig. 15, Taf. II., z. B. vergleiche auch unsere Textfiguren 1—3.) Eine schleimartige Ausscheidung, die sich manchmal mittelst starker Färbung an der Oberfläche der Flimmerzellen nachweisen lässt, kann man, wie ich hier ausdrücklich bemerke, noch für keine Cuticula halten.

In Beziehung auf die „Cuticula" können wir also folgende Fälle unterscheiden:

a) Zellen mit vollkommen nackter Oberfläche; solche beschreibt z. B. Lenhossék aus dem Nebenhodenepithel (l. c. Pag. 119).

b) Zellen mit einer durch die mosaikartige Zusammenstellung der Blepharoplasten vorgetäuschen Cuticula (Textfigur 2) und endlich:

c) Zellen mit wirklicher Cuticula. Besonders schön, wie kaum irgendwo, finde ich auf den Zellen der Tela chorioidea Ventriculi IV. von Petromyzon Planeri und Salamandra maculata einen Cuticularsaum entwickelt (Taf. I., Fig. 5, 6. Taf. II., Fig. 1). Die Cilien sind da besonders fein, sie besitzen keine Fussstäbchen, und die Blepharoplasten liegen auffallend tief im Zellkörper. Die Cuticula ist perforirt (vergl. Fig. 7, 8, Taf. I.); sie hängt mit dem Zellkörper nur locker zusammen, was man daraus sehen kann, dass sie an vielen

---

[12]) „Die ältere Cuticulartheorie, wie sie Frenzel nennt, ist immer noch die richtige. An guten Färbepraeparaten, und bei Anwendung stärkerer Linsen sieht man ja ganz deutlich, dass die Cuticula nach aussen hin durch eine zusammenhängende scharfe Contourlinie begrenzt ist, und was noch wichtiger ist, dass die Flimmerhaare sie durchaus nicht ausfüllen, sie nicht bilden, sondern dass sie sie als feine Fädchen isolirt und in bestimmten Abständen von einander in parallelem Verlauf durchsetzen" (l. c. Pag. 121).

Stellen durch die Wirkung der Fixirungsmittel von demselben abgelöst wird. Diese Cuticula, die man trotz ihrem Aussehen doch nur für eine Exoplasmabildung halten muss, ist ganz eigenthümlich; sie hat mit den Cuticularsäumen, die man an den Epidermiszellen der Wirbelthiere findet, nichts zu thun, desto weniger mit dem Saume des Darmepithel-zellen. Sie erinnert ganz an die Cuticula der Wirbellosen. Es ist das eine Cuticula im Sinne F. E. SCHULZES, auf die seine Definition dieses Gebildes vollkommen passt.[13]) Das bei den Wirbellosen wirkliche Cuticularbildungen allgemeiner verbreitet sind, ist bekannt; auch die Flimmerzellen haben hier öfters solche (Spirographis Spallanzani z. B.). Unsere Fig. 56, Taf. II. stellt den Wimperbesatz des Mundhöhlenepithels von Patella, Fig. 15, desselben des Darmepithels derselben Form. Man sieht, dass in dem ersteren eine dünne Cuticula vorhanden ist, die dem anderen fehlt. Auch unsere Fig. 10 und 12, Taf. II., die die Verhältnisse von Balanoglossus vorstellen, zeigen eine dünne Cuticula, welche die Fussstäbchen in zwei Partien theilt. In diesem Falle (Fig 11) sehen wir auch die oberen Knoten der Fussstäbchen, und können uns da überzeugen, dass sie mit der Cuticula überhaupt nichts zu thun haben. (Im Gegentheil zu LENHOSSÉK's Auffassung).

Die Fussstäbchen haben mit der Cuticula wirklich nichts gemeinschaftlich; man findet doch Fussstäbchen an Zellen, die keine Cuticula besitzen, (vergl. Fig. 14, 15, Taf. II.), anderswo findet man eine starke Cuticularschichte, jedoch keine Fussstäbchen an den Cilien der betreffenden Zellen (Taf. I., Fig. 5, 6). Die Knoten der Fussstäbchen entstehen ebenfalls unabhängig von der Existenz einer Cuticula (Fig. 12, Taf. II.).[14])

Die Fussstäbchen sind in einigen Fällen ganz frei, was man aus der unregelmässigen (nicht parallelen) Lage derselben ersehen kann; sie sind ein anderesmal durch eine dickere oder dünnere Cuticula verbunden (Fig. 16, Taf. II.) oder in eine obere und eine untere

---

[13]) F. E. SCHULZE „Zellmembran, Cuticula, Pellicula und Crusta“. Verhandl. d. anatom. Gesellschaft in Berlin 1896.

[14]) Einer anderen Ansicht ist LENHOSSÉK (l. c. Pag. 123). „Die intracuticulären Stücke sind im Vergleich zu ihrem freien Stücke leicht verdickt, und besonders häufig zeigt das Flimmerhaar am Rande der Cuticula, da wo es daraus bereits hervorzutreten im Begriff ist, eine kleine gewöhnlich nicht scharf abgegrenzte Anschwellung“, „aber immer fehlt jede Spur einer derartigen Erscheinung, wenn keine Cuticula vorhanden ist, die ganze Erscheinung ist also durchaus an das Vorhandensein einer Cuticula geknüpft.“

Partie, die sogar verschieden stark färbbar sein können, getheilt. (Fig. 10—12, Taf. II.).

6. Mit Rücksicht auf die Lage der Blepharoplasten, die Existenz oder Nichtexistenz einer Cuticula oder der Fussstäbchen kann man etwa folgende Arten von Flimmerzellen unterscheiden:[15])

a) Die Blepharoplasten liegen im Inneren des Zellkörpers, die Cilien treten aus der nackten Oberfläche desselben. Dieser Fall ent-

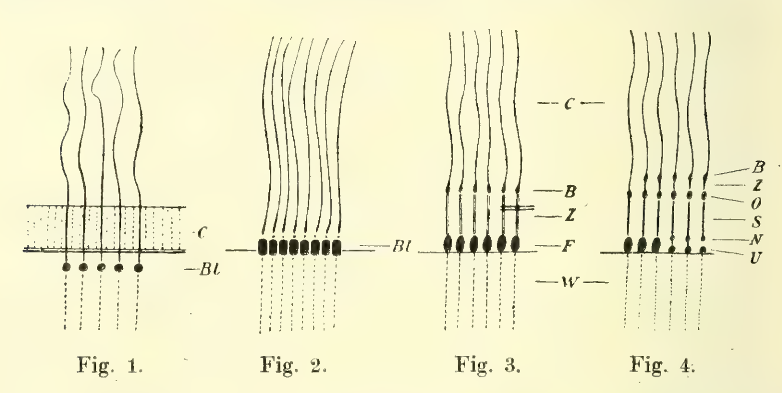


Fig. 1. Aussere Partie einer Wimperzelle die von einer Cuticula (C.) bedeckt ist Bl — Blepharoplasten, die hier tiefer im Zellkörper liegen. Fig. 2. Aussere Partie einer Wimperzelle an deren Oberfläche die Blepharoplasten (Bl.) eine Mosaik bilden, (Vergleiche Engelmanns Fig. 20. Taf. V.) Fig. 3. Aus einer Wimperzelle mit Blepharoplasten (F), Fussstücken (2.) und Bulbi der Cilien (B.) Engelmann dessen Auffassung diese Figur entspricht, benennt einzelne Theile folgends: Wimperwurzeln = W; Fussstücke = F; Zwischenglieder = Z; Haarbulbi = B; Cilien = B; Cilien = C. Fig. 4. Eine Copie nach Frenzel: Taf. VIII. Fig. 8. Ein noch complicirterer Wimperapparat als auf der früheren Abbildung. Nomenclatur nach Frenzel: Wimperwurzeln: W; Untere Knöpfchen der Fussstäbchen = U; Nebenknöpfchen der Fussstäbchen = N; Stäbchen = S; Obere Knöpfchen der Fussstäbchen = O; Zwischenglieder = Z; Haarbulbi = B; Cilien = C.

spricht jedenfalls denjenigen, in denen Engelmann keine „Fussstücke" an der Basis der Cilien finden konnte. (Engelmann l. c. Pag. 506.)

b) Dasselbe, die Zellen sind jedoch von einer wirklichen durchlöcherten Cuticula bedeckt. Textfigur 1.

c) Die Blepharoplasten liegen auf der Oberfläche in einer dichten Schichte; keine Cuticula, keine Fussstäbchen. Höchstens ein „Bulbus"

[15]) Zum Zwecke einer vollkommeneren Classification der Flimmerzellen müsste man natürlich ein noch grösseres Material untersuchen, als wir das gethan haben.

an der Basis der eigentlichen Cilie. (Taf. I., Fig. 1—3, Sal. macul.; Textfigur 2).

d) Flimmerzellen mit deutlich entwickelten Fussstäbchen; die Blepharoplasten liegen entweder auf der Oberfläche der Zelle oder schon ausserhalb derselben am unteren Ende des Fussstäbchens (Taf. II., Fig. 12 Balanoglossus).

Am oberen Ende der Fussstäbchen öfters Knoten, hie und da noch an der untersten Partie der eigentlichen Cilie Verdickungen, die „Bulbi" Engelmann's und Frenzel's. („Endkörperchen" Apathy's.) Textfigur 3 und 4.

e) Dasselbe, jedoch mit einer Cuticula, die ganz fein sein kann, complicirt. (Patella, Mundhöhle. Anodonta, Kiemen, Lanice, Balanoglossus etc.) Textfiguren 1—4.

Neben der eigentlichen Wimperzellen werden noch als etwas besonderes sog. Geisselzellen unterschieden. Die Geissel derselben werden von mit einander verklebten Cilien gebildet. Bei den Evertebraten sind solche Zellen vielfach verbreitet, bei den Vertebraten dagegen seltener. In meiner Fig. 19, Taf. II. zeichne ich jene Geisselzellen, die sich (wie bekannt) in dem Gehörapparate von Petromyzon befinden. Wie man sieht, ist auch hier der Geissel aus einzelnen Cilien gebildet, die oben mit einander verklebt sind, unter dagegen etwas von einander treten. Die Schichte der dicht an einander gedrängten Blepharoplasten ist auf der Abbildung gut zu sehen. Ganz ähnliche Geissel besitzen in vielen Fällen (Petromyzon z. B. hie und da Homo etc.) die Ependymzellen des Centralnervensystems.

Aus unseren bisherigen Untersuchungen kann man schliessen, dass die Identificirung der Fussstücke, oder wie wir sie hier nach dem Beispiele der Botaniker nennen, der Blepharoplasten mit den Centrosomen keinenfalls nachgewiesen ist. Man findet wirkliche Centrosomen in einigen Wimperzellen, dagegen kann die Färbbarkeit der Blepharoplasten in der betreffenden Frage nicht entscheidend sein. Was den Vergleich mit den pflanzlichen Objecten betrifft, so ist nicht sicher nachgewiesen, ob es sich bei diesen wirklich um ein Centrosoma handelt; es ist ganz möglich, dass in einigen Fällen wirklich Centrosomen in einer Beziehung zu den Cilien stehen, wir sehen so was ja ganz sicher bei ben Spermatozoiden (der Fall von Paludina!) und Spermatocyten (Meves, Henneguy). Das eine, was die Blepharoplasten betrifft, scheint ganz sicher zu sein, dass wir

nämlich in ihnen für die Funktion der Flimmerzellen besonders wichtige Organula, Centra der Flimmerbewegung sehen müssen.[16])

— — — —

Am Ende unserer Abhandlung wollen wir noch kurz einige Verhältnisse der sog. Cuticularzellen besprechen.

Wir haben in unserer vor einem Jahre publicirten Abhandlung das Verhältniss der Cilien des Wimperbesatzes der Zellen zu den Stäbchen und den Lamellen der verschiedenen sog. Cuticularsäume besprochen. Zu ähnlichen Resultaten wie wir damals ist jetzt in seiner Abhandlung auch Prenant (99.) gekommen, indem er bei seinen Untersuchungen speciell den Saum (plateau striée) der Darmepithelzellen berücksichtigt hat. Er vergleichte, wie wir, jene von Mall und Heidenhain beschriebenen Knoten der Stäbchen seines „Plateau striée", die es ihm bei Salamandra maculata wiederzufinden gelungen ist, mit den Blepharoplasten der Flimmerzellen, die, wie wir oben sagten, schon Engelmann als Fussstücke, und Frenzel als die unterste Reihe der knotenförmigen Anschwellungen seiner Fussstäbchen bekannt waren.

Wie wir früher sahen, sind da wirklich keine Gründe, die Blepharoplasten der Flimmerzellen für Centrosomen zu halten, desto weniger können wir als solche die Knoten der Stäbchensäume betrachten. Hat ja Zimmermann (98, Taf. XXIX Fig. 85—7) in den „Stäbchensaumzellen" des Dickdarms von Menschen deutliche unter dem Saume liegenden Doppelkernchen gesehen. Auch wir finden in Cuticularzellen, und zwar denen der Epidermis von Petromyzontenembryonen deutliche Centrosomen.

In unserer oben citirten Abhandlung haben wir darauf aufmerksam gemacht, dass der sogenannte Cuticularsaum der (fälschlich so benannten) Cuticularzellen entweder aus parallel senkrecht auf die Oberfläche der Zelle gestellten Stäbchen gebaut ist (Stäbchensaum), oder aus einem besonderen Lamellenwerke besteht, das man sich als durch Verbindung jener Stäbchen entstanden, erklären kann. Den ersteren Fall fanden wir in den Epithelien des Verdauungskanals, den anderen in der Epidermis; doch wussten wir damals noch nicht genau, wie weit diese Bildungen verbreitet und ob sie wirklich dort wo man sie findet konstant sind.

---

[16]) Sie färben sich schwarz mit Eisenhaematoxylin, ähnlich färbt sich die contractile Substanz in quergestreiften Muskeln. Zwischen den Blepharoplasten und dieser besteht vielleicht eher eine Verwandschaft als zwischen ihnen und den Centrosomen!

Auf Grundlage von neuen auf ziemlich grossem Materiale angestellten Untersuchungen können wir jetzt sagen, dass die oben erwähnten zwei Arten von Säumen viel verschiedener von einander sind, als wir das früher gedacht haben. *Unter dem Namen „gestreifter Cuticularsaum“ („Plateau striée“ etc.) wurden, wie wir jetzt finden, ganz verschiedene Structuren verstanden,* die künftighin immer mit verschiedenen Namen bezeichnet werden müssen. Neben dem für die Darmepithelien, etc. charakteristischen „Stäbchenepithel“ müssen wir einen *konstant* aus Lamellen oder Vacuolen gebauten Saum der Epidermiszellen („Deckplatte“ mihi.) unterscheiden. Dazu kommt noch die von uns schon oben in dieser Arbeit beschriebene wirkliche perforirte Cuticula hinzu und der aus nichtflimmernden Wimpern bestehende Saum des Verdauungskanals einiger Evertebraten. Man sieht daraus, dass man mit dem Namen Cuticula oder Cuticularsaum nicht so freigiebig sein kann, wie man das gewöhnlich sieht.

Wir wollen in folgenden Zeilen die einzelnen gerade erwähnten Structuren näher charakterisiren[17]):

1. *Stäbchensaum.* Die letzten Beschreibungen desselben stammen von Heidenhain, Mall und Nicolas. (Vergleiche unsere Abh. 98. Pag. 33—35). Wir selbst haben ihn im Darmkanal von Lophius piscatorius und zwar sowie bei Embryonen wie bei späteren Stadien der Entwickelung dieses Thieres, weiter im Darme von Mus, Felis, Homo untersucht.

Dieser Saum besteht aus Stäbchen, die senkrecht auf der freien Oberfläche des Zellkörpers und parallel mit einander stehen. Die Verschlussleisten Cohns[18]) liegen in demselben Niveau, wie die *unteren* Enden der Stäbchen, also zwischen den oberen Rändern der Zellen. Die Stäbchen selbst gehören zu dem Exoplasma der Zellen. Eine ausgeschiedene Substanz kann zwischen den Stäbchen vorhanden sein, sie fehlt jedoch gewöhnlich.

Diese Structur ist, wie wir jetzt bestimmt sagen können, auf den Darmkanal der Wirbelthiere, und auf die Nierenkanälchen beschränkt.

---

[17]) Eine ausführliche Beschreibung aller dieser Verhältnisse, die mit nöthigen Abbildungen begleitet sein soll und in der wir auch auf die Genese dieser Structuren einzugehen wollen, werden wir an einer anderen Stelle publiciren.

[18]) Es sind das dünne, mit Eisenhaematoxylin stark sich färbende Leisten einer Kittsubstanz, die die Intercellularlücken gegen die Oberfläche des Epithels verschliessen. (Cohn, Heidenhain)

Die Stäbchen sind, wie ich das in meiner Abhandlung (98, Pag. 50.) nachzuweisen versuche, mit den Fusstäbchen der ehemals an derselben Stelle befindlichen Cilien identisch. Prenant (99 Pag. 35[19]) hält sie für atrophische Cilien selbst. Die Knoten an ihrer Basis sind wahrscheinlich mit den Blepharoplasten zu identificiren (Meine Abh. Pag. 50; Prenant Pag. 31.)

2. Der sog. *gestreifte Cuticularsaum*, *Deckplatte* (mihi), *Plateau striée*. Seine Structur wurde richtig von F. E. Schulze an der Epidermis der Larve von Pelobates fuscus, (einem sonst etwas abnormalen Falle), von mir selbst aus der Epidermis von Ammocoetes beschrieben[20]). Vergleiche meine Abhandlung 98. Pag. 43. Jetzt habe ich den Saum beim Amphioxus, Embryonen sowie erwachsenen Thieren von Petromyzon, bei Larven von Salamandra, Triton, Bufo, Pelobates etc. untersucht.

Der erwähnte Saum besteht aus einem Systeme von senkrecht gestellten Lamellen, die zwischen sich längliche oben offene Vacuolen einschliessen. Diese Vacuolen sind entweder leer, oder mit einem dünnen Secrete der Zellen gefüllt (bei derselben Form variirt das). Die oberen Ränder der Lamellen färben sich intensiv mit Eisenhaematoxylin; bei Seitenansicht hat man davon den Eindruck, als ob sich da eine Schichte von Punkten befände. Die Verschlussleisten befinden sich im Niveau der *oberen* Ränder des Saumes. Der Saum selbst gehört zu dem Exoplasma; es ist das, was ich jetzt einsehe, wahrscheinlich nur eine besondere Modification desselben.

Diese zweite Art von Structuren der freien Fläche der Zellen, für welche ebenfalls der Namen Cuticula oder Cuticularsaum nicht passt, ist für die Epidermis der niederen Wirbelthiere charakteristisch; ich finde sie in allen von mir untersuchten Fällen. Man findet eine ihr ähnliche auch an Hypodermiszellen einiger Würmer, wie unsere Fig. 17, 18, Taf. II. das bezeugt.

3. Die wirkliche „poröse“ *Cuticula*. Sie wurde zuletzt von Lenhossék (98) als solche erkannt. Wir beschreiben sie näher in dieser Abhandlung (p. 12) und zeichnen sie auf unserer Taf. I. Fig. 5—8.

Wir finden sie z. B. an den Zellen der Tela chorioidea des Gehirns von Petromyzon und Salamandra, wo sie besonders deutlich

[19]) „comme atrophiée par le fait de l'immobilisation.“ Wir sehen solche nichtflimmernde Cilien in unserem 4. Falle!

[20]) „Ueber die Structur der sog. Cuticula etc.“ Sitzungsber. d. königl. böhm. Ges. d. Wiss. Prag 1897.

entwickelt ist, weiter bei verschiedenen Evertebraten auf Flimmerepithelien.

In unserer voriges Jahr publicirten Abhandlung erwähnen wir diese Cuticula nicht. Wir haben früher wirklich an ihre Existenz bei den Wirbelthieren nicht geglaubt, denn sie sieht einer Deckplatte täuschend ähnlich.

Es ist das (im Gegentheil zu der Deckplatte) eine auf den Zellen liegende Membran, die von den Cilien durchbohrt wird; sie befindet sich ausserhalb des Zellkörpers, denn die Verschlussleisten liegen *unterhalb* ihr. (Fig. 5, 6). Sie ist mit dem Zellkörper nur locker verbunden und löst sich leicht von ihm ab; dagegen sind die Cuticulae benachbarter Zellen mit einander zu einer zusammenhängenden Membran verschmolzen. Es ist nothwendig zwischen dieser Cuticula und der ihr manchmal ähnlichen Schichte der Fussstücke der Cilien einen Unterschied zu machen; von der vorigen Structur unterscheidet sie sich hauptsächlich dadurch, dass sie deutlich ausserhalb des Zellkörpers sich befindet (die Lage der Verschlussleisten!) und dass die Cilien durch ihre Poren durchtreten. Was ihre Bildung betrifft, so kann sie ursprünglich mit ihr verwandt sein; denn auch sie ist endlich eine Exoplasmaumbildung. Die F. E. Schulze'sche Definition der Cuticula[21]) ist nur für diese Structur allein zutreffend!

4. Der aus nichtflimmernden Wimpern (die auch zusammengeklebt sein können) gebildete Saum der Darmepithelien einiger Evertebraten. Wir konnten uns vor der Existenz eines solchen bei Ascaris überzeugen (Taf. I. Fig. 4.) Von den an erster Stelle von uns angeführten Structur ist diese ganz verschieden. Er wurde vielfach für eine Cuticula gehalten doch hat er auch mit einer solchen nichts gemeinschaftlich, es handelt sich da um feine fadenförmige ehemaligen Wimpern entsprechende Fortsätze des Zellkörpers, die durch eine aus dem Zellkörper ausgeschiedene festere Masse zusammengeklebt sind.[22])

(Institut für Zoologie und vergleichende Anatomie
der böhmischen Universität in Prag).

---

[21]) F. E. Schulze. „Zellmembran, Cuticula etc." Verhandl. d. anat. Ges. in Berlin 1896.

[22]) Vergleiche auch Lukjanow, Notizen über das Darmepithel Ascaris mystax. Archiv f. mikr. Anatomie. XXXI.

Litteratur.

APATHY (97.) Das leitende Element des Nervensystems und seine topographische Beziehungen zu den Zellen.
Mittheilungen aus d. zool. Station Neapel Bd. XII.

BALLOWITZ (98.) Notiz über die oberflächliche Lage der Centralkörper in Epithelien.
Anatom. Anzeiger, Bd. XIV.

BELAJEFF (97, *a*, *b*, *c*.)
in den Berichten d. deutschen botan. Gesellschaft, Bd. XV.

— (98.) Ueber die Cilienbildner in den spermatogenen Zellen. Ibidem.

BENDA (99.) Weitere Mittheilungen über die Mitochondria.
Verhandl. d. physiol. Ges. zu Berlin.

ENGELMANN (80.) Zur Anatomie und Physiologie der Flimmerzellen.
Pflügers Archiv f. Physiologie Bd. XXIII.

FRENZEL (86.) Zum feineren Bau des Wimperapparates.
Archiv f. mikr. Anatomie, Bd. XXVIII.

HEIDENHAIN M. und TH. COHN (97.) Ueber die Microcentren in den Geweben des Vogelembryos, insbesondere über die Cylinderzellen und ihr Verhältniss zum Spannungsgesetz. Morphol. Arbeiten, Bd. VII.

HENNEGUY (98.) Sur le rapport des cils vibratils avec les centrosomes.
Archiv d'anatomie microscop. Tome I.

HIRASÉ (97.) Untersuchungen über das Verhalten des Pollens von Gingko biloba.
Botan. Centralblatt. Bd. LXIX.

— (98.) Études sur la fecondation et l'embryogénie du Ginkgo biloba.
Journal of the College of Sc. Imp. Univers. Tokyo, Vol. XII. Pt. II.

IKENO (98.) Untersuchungen über die Entwickelung der Geschlechtsorgane und und den Vorgang der Befruchtung bei Cycas revoluta. Ibidem.

ISHIKAWA (99.) The nuclear Division of Noctiluca. Ibidem Vol. XII. Pt. IV.

LENHOSSÉK (98.) Ueber Flimmerzellen.
Verhandl. d. anatom. Ges. auf der XII. Versammlung in Kiel.

MEVES (97.) Ueber Centralkörper in männlichen Geschlechtszellen von Schmetterlingen. Anatom. Anzeiger, XIV.

PETER (99.) Das Centrum für die Flimmer und Geisselbewegung.
Ibidem, Bd. XII.

PRENANT (99.) Cellules vibratiles et cellules a plateau.
Bibliographie anatomique, Tome. VII. Fasc. 1.

SHAW (98.) Ueber die Blepharoplasten bei Onoclea und Marsilia.
Berichte d. deutschen botan. Ges. Jahrg. XVI.

STUDNIČKA (98.) Die intercellularen Verbindungen, der sog. Cuticularsaum und der Flimmerbesatz der Zellen.
Sitzungsber. d. königl. böhm. Ges. d. Wiss. in Prag.

WEBBER (97.) The Development of the Antherozoids of Zamia. Botan. Gazette.
— (97, b.) Notes on the fecondation of Zamia and the pollentube Apparatus of Ginkgo. Ibidem.
ZACHARIAS (99.) Ergebnisse neuerer Untersuchungen über die Spermatozoiden. Botan. Zeitung, Bd. 57.
ZIMMERMANN K. W. (94.) Demonstration mikroskop. Praeparate. Verhandl. d. anat. Ges. auf der VIII. Versammlung in Strassburg.
— (98.) Beiträge zur Kenntniss einiger Drüsen und Epithelien. Archiv f. mikr. Anatomie, Bd. LII.

Erklärung der Abbildungen.

Fig. 1. Salamandra maculata. Eine etwa 3 *cm* lange Larve Flimmerzellen aus dem Pharynx. Zeiss, homog. Imm. $\frac{1}{12}$, Oc. 4.

Fig. 2. Dasselbe Object.

Fig. 3. Dasselbe Object. Drei Flimmerzellen mit ihren Centrosomen. (nicht schematisirt!) Mit Picrinsäure — Ac. nitric. fixirt. Zeiss, homog. Imm. $\frac{1}{12}$, Oc. 5.

Fig. 4. Ascaris sp. Epithelzellen aus dem Verdauungskanal. Zeiss, homog. Imm. $\frac{1}{12}$, Oc. 5.

Fig. 5. Petromyzon Planeri. Flimmerzellen aus dem Epithel der Tela chorioidea ventriculi IV. Mit der Ac. picric. + nitric. fixirt. Zeiss, homog. Imm. $\frac{1}{12}$, Oc. 5.

Fig. 6. Dasselbe Object. Mit Sublimat fixirt. Zeiss, homog. Imm. $\frac{1}{12}$, Oc. 4.

Fig. 7. Eine Partie der Cuticula im Querschnitt. Zeiss, $\frac{1}{12}$, Oc. 5.

Fig. 8. „ „ „ „ von der Fläche. Zeiss, $\frac{1}{12}$, Oc. 5.

Fig. 9. Salamandra maculata. Zwei Zellen der Telachorioidea Ventr. IV. Mit Liq. Perenyi conservirt. Zeiss, $\frac{1}{12}$, Oc. 5.

Fig. 10. Balanoglossus minutus. Flimmerepithel der Körperoberfläche. Mit Sublimat-Eisessig fixirt; mit Heidenhain'schen Eisenhaematoxylin gefärbt. Zeiss, $\frac{1}{12}$, Oc. 5.

Fig. 11. Dasselbe mit Haemalaun gefärbt.

Fig. 12. Dasselbe schematisirt
- *a)* — Zellkörper.
- *b)* — Blepharoplasten.
- *c)* — Cuticula.
- *d)* — äussere Knoten d. Fussstäbchen.
- *e)* — Cilien.

Fig. 13. Eine Zelle aus dem Verdauungskanale von Amphioxus lanceolatus, bei schwächerer Vergrösserung.

Fig. 14. Mehrere Zellen aus demselben Objecte bei starker Vergrösserung. Mit Sublimat fixirt.
Zeiss, homog. Imm. $\frac{1}{12}$, Oc. 4.

Fig. 15. Patella lusitanica. Wimpernbesatz der Darmzellen.
Zeiss, Imm. $\frac{1}{12}$, Oc. 5.

Fig. 16. Patella lusitanica. Wimpernbesatz aus der Mundhöhle. *c* = Cuticula.

Fig. 17. Spirographis Spallanzani. Hypodermiszellen mit einer oberflächlichen Vacuolenschicht, die an den gestreiften Cuticularsaum der Epidermis der niederen Wirbelthiere (Deckplatte) errinnert.
Mit Sublimat-Eisessig fixirt; mit Eisenhaematoxylin gefärbt. *C* — Cuticula. *V* — Vacuolenschicht.
Zeiss, homog. Imm. $\frac{1}{12}$, Oc. 5.

Fig. 18. Die Vacuolenschicht desselben Objectes von oben gesehen.

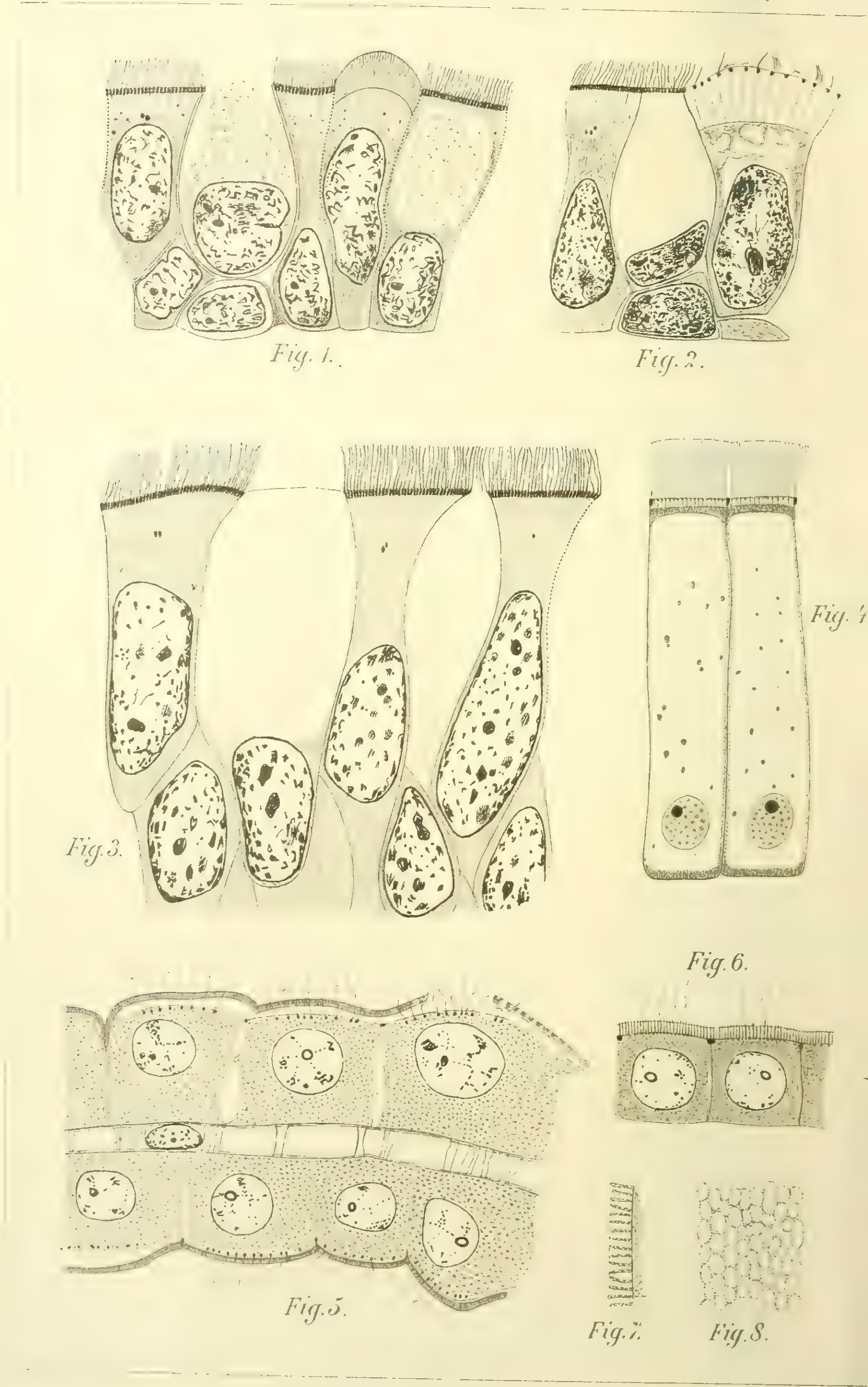
Fig. 19. Petromyzon Planeri. Geisselzellen aus dem Gehörorgane. Sublimat; Eisenhaematoxylin. Zeiss, Imm. $\frac{1}{12}$, Oc. 4.

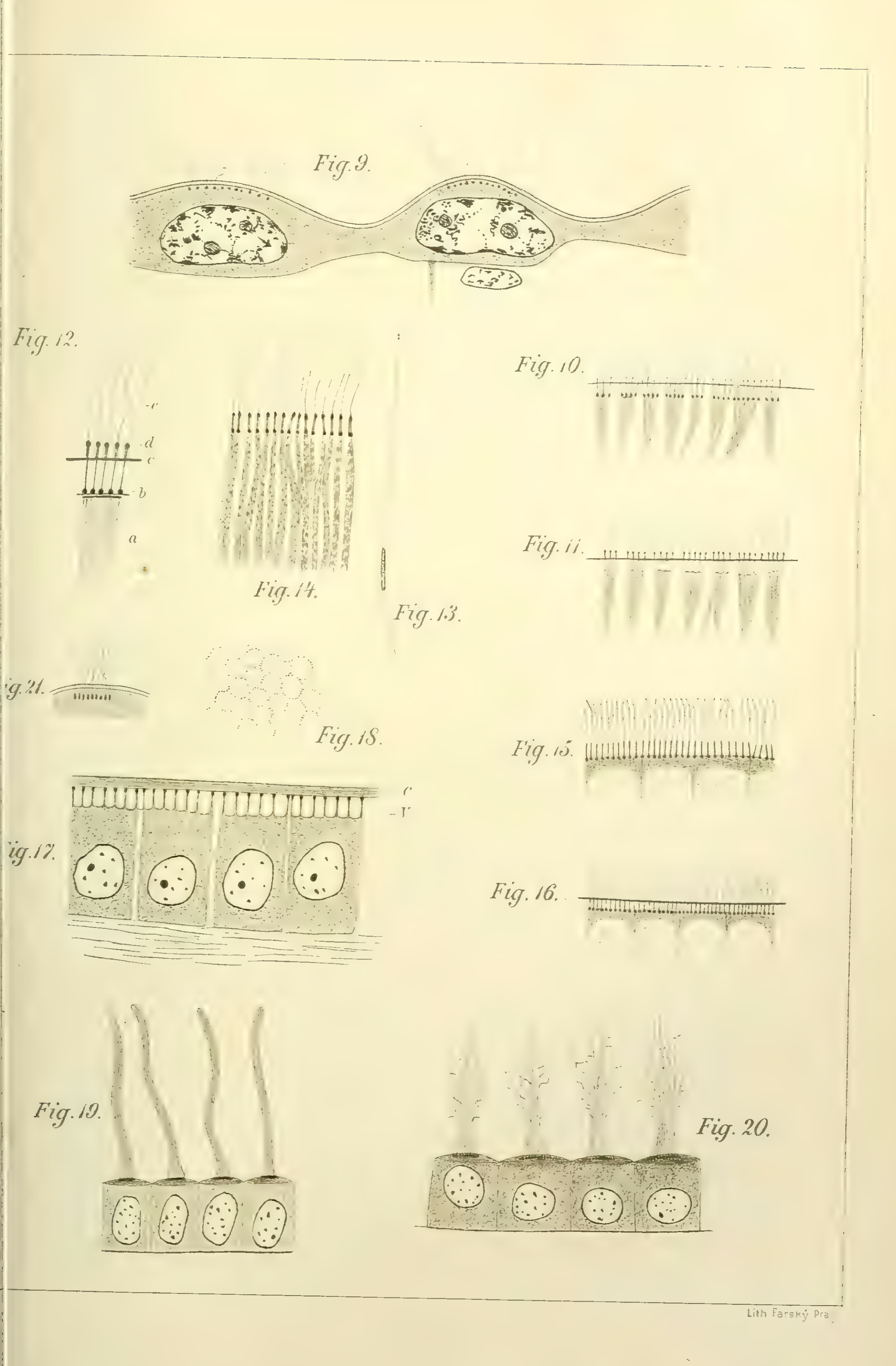
Fig. 20. Dasselbe Object. Zellen, die einen Uebergang von Geisselzellen zu gewöhnlichen Flimmerzellen vorstellen. Die Cilien wurden wahrscheinlich erst durch die Fixirung in Unordnung gebracht. Dieselbe Vergrösserung.

Fig. 21. Salamandra maculata. Die Lage der Blepharoplasten in der Zelle. Zeiss, $\frac{1}{12}$, Oc. 5.



Verlag der kön. böhm. Gesellschaft der Wissenschaften. — Druck von Dr. Ed. Grégr in Prag.


Fig. 1.
Fig. 2.
Fig. 3.
Fig. 4
Fig. 5.
Fig. 6.
Fig. 7.
Fig. 8.


Fig. 9.
Fig. 12.
e
d
c
b
a
Fig. 14.
Fig. 13.
Fig. 10.
Fig. 11.
Fig. 21.
Fig. 18.
Fig. 15.
Fig. 17.
c
r
Fig. 16.
Fig. 19.
Fig. 20.
Lith Farský Pra

XXXVI.

Der „Reissner'sche Faden" aus dem Centralkanal des Rückenmarkes und sein Verhalten in dem Ventriculus (Sinus) terminalis.

Von Dr. F. K. Studnička in Prag.

Mit 7 Textfiguren.

(Vorgelegt den 7. Juli 1899.)

In seiner Abhandlung über den feineren Bau des Rückenmarkes von Petromyzon fluviatilis[1]) hat Reissner bereits im Jahre 1860 eine Erwähnung davon gemacht, dass in dem Centralkanal ein eigenthümlicher scharf begrenzter Faden sich befindet, der an die Cylindraxis eines Nervenfasers auffallend errinnert, seinem sonstigen Verhalten nach jedoch eher für ein Produkt des Inhaltes des Centralkanals, für eine eigenthümliche Gerinnung zu halten ist.[2]) Reissner meint, dass man die eigentliche Bedeutung dieses Fadens erst dann wird begreifen können, bis wir seinen Anfang und seine Endigung

---

[1]) Reissner: „Beiträge zur Kenntniss von Bau des Rückenmarkes von Petromyzon fluviatilis. L."

Reichert's und Du Bois Reymond's: Archiv f. Anat. u. Physiol. 1860.

[2]) „Innerhalb des Centralkanales fand ich sehr häufig einen im Querschnitt kreisförmig begrenzt erscheinenden Strang, der 0,0015''' im Durchmesser haltend, einem Achsencylinder sehr ähnlich aussieht und höchstens etwas stärker lichtbrechend ist. (Fig. 1 b). Da dieser Strang wenn ich ihn überhaupt zum Gesicht bekam, stets von derselben Gestalt war, und nicht einmal jene Formverschiedenheit darbot, welche die Achsencylinder an Chromsäurepräparaten so häufig zeigen kann ich nicht annehmen, dass er gleichbedeutend sei mit den unregelmässigen Massen, welche den Centralkanal bisweilen vollständig oder zum Theil erfüllen und im Rückenmark anderer Thiere oder des Menschen von mehreren Forschern erwähnt worden sind." (L. c. pag. 552.)

kennen werden, und diese ist Reissner nicht gelungen zu finden. Er sagt nur, dass er sowohl in den vorderen wie in den hinteren Partien des Rückenmarkes diesen Faden beobachten konnte.

Seit jener Zeit wurde der Faden zwar in mehreren mit der Anatomie des Rückenmarkes sich beschäftigenden Abhandlungen erwähnt;[3]) doch ist uns über seine eigentliche Bedeutung kaum viel mehr bekannt, als es bereits seinem Entdecker zu konstatiren möglich war. Den Namen R. F. gab ihm Kutschin 1866. (Inaug Diss. Kasan.)

Wir selbst haben den Reissner'schen Faden während unserer vergleichend-neurologischen Studien mehrmals und in verschiedenen Objecten gefunden. In der letzten Zeit ist es uns gelungen, einige interessante Befunde über die Endigungen dieses Fadens zu machen, die uns veranlassten eine grössere Aufmerksamkeit der betreffenden Sache zu widmen. Wir haben zu diesem Zwecke die Präparate unserer Sammlung und besonders jene, die wir uns seinerzeits zum Studium der terminalen Endigung des Rückenmarkes und der Chorda verfertigt haben, durchgesehen, und geben im Folgenden einen Bericht über die Ergebnisse unserer Untersuchungen:

1. Der von Reissner beschriebene Faden ist in dem Rückenmarke der niederen Cranioten allgemein verbreitet. Wenn man ihn hie und da auf Präparaten vermisst, so kann man sich das dadurch erklären, dass er bei der Conservation oder dem Aufkleben der Schnitte etc. (was leicht geschehen kann!) verloren gegangen ist, oder dass er während des Lebens (oder bei der Conservation) in mehrere Stücke zerrissen wurde und dann in einzelnen Partien des Rückenmarkes fehlt. Aehnlich kann man sich jene Fälle, wo man mehrere solche Fäden in dem Canalis centralis zu sehen glaubte (Fig. 2), dadurch erklären, dass die durch das Zerreissen des Fadens resultirenden Stücke durch Verschiebung neben einander zu liegen kommen.

Ich finde den Reissner'schen Faden bei folgenden Formen:

Petromyzon Planeri und *fluviatilis*; in erwachsenen Thieren, sowie in Ammocoeten — in dem Rückenmarke junger (etwa 1 cm langen) Larven, deren Centralkanal noch nicht verengt ist, ist der Faden nicht zu finden.

Myxine glutinosa, wo er besonders gut entwickelt ist. Er liegt hier (Sanders) in dem unteren Theile des zweitheiligen Canalis centralis, der allein dem Canalis centralis anderer Thiere entspricht (Fig. 1.).

[3]) Bei Myxine fand „den central rod" Sanders („Researches in the nervous System of Myxine glutinosa", London 1894, pag. 11. Bei den Teleostiern, bei Raja, Torpedo, Frosch fand ihn Stieda (Z. f. w. Z. 1868, 70, 73.)

Bei *Chimaera monstrosa* und einer Reihe von Selachiern: *Acanthias* (auch in jungen Exemplaren, die noch den Dottersack besitzen), *Alopias*, *Scyllium* (auch in jungen Exemplaren) *Squatina*, *Raja* und *Torpedo*. *Ceratodus Forsteri*. *Polypterus senegalus*, *Acivenser sturio*.

Von den Teleostiern fand ich ihn z. B. bei *Anguilla* und zwar bei den erwachsenen Exemplaren so wie bei den sogenannten monté.

Von Amphibien bei *Salamandra maculata* und *Triton*.

Was die Amnioten betrifft fand ich den Reissner'schen Faden bei *Lacerta* und *Tropidonotus*, doch ist er hier schon nicht mehr so gut entwickelt, und es bezieht sich die folgende Beschreibung deshalb hauptsächlich auf die niedrigeren Formen der Wirbelthiere.

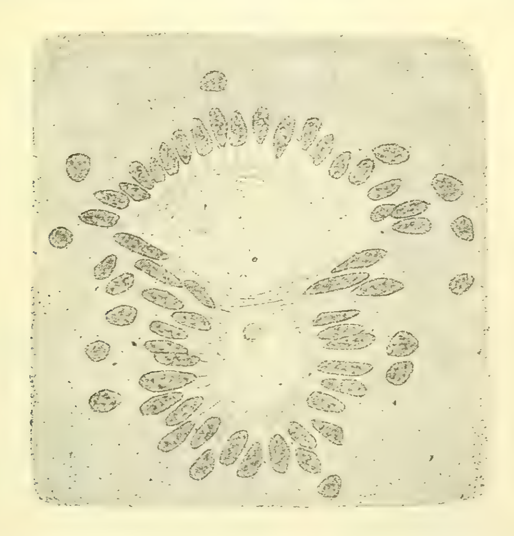


Fig. 1. Der zweitheilige Canalis centralis des Rückenmarkes von Myxine glutinosa mit dem Reissner'schen Faden in einer unteren Abtheilung und der gewöhnlichen Gerinnung des Inhaltes.

2. Der Reissner'sche Faden ist ein fadenförmiges Gebilde, das ganz frei im Inneren des Canalis centralis des Rückenmarkes liegt und vorne bis in das Gehirn hineinreichen kann. Von den gewöhnlichen Produkten der Gerinnung des den Canalis während des Lebens füllenden Liquor cerebrospinalis ist es durchaus verschieden. (Vergl. Fig. 1.) Er ist immer ganz regelmässig cylindrisch und seine Oberfläche ist ganz glatt. Die Masse, aus der er besteht, ist immer homogen; wenn man manchmal eine äussere Schichte an seiner Oberfläche zu sehen glaubt, so ist das nur eine Täuschung, die durch sein starkes Lichtbrechungsvermögen bedingt ist. Nur einmal (bei

Chimaera) fand ich kleine mit seiner Längsrichtung parallele Spalten in dem Faden, von einer Faserung war jedoch, so weit man es verfolgen konnte, keine Spur. An seiner Endigung, da wo er sich aufzulösen beginnt, (bei Petromyzon Fig. 5) ist er gewöhnlich weniger lichtbrechend und hat eine etwa alveoläre Structur, oft ist er da stark varicös oder geschlängelt oder in kleine Stücke zerfallen (Anguilla z. B.); sehr selten findet man in seinen vorderen Partien solche Varicositäten. Er errinnert ausserordentlich an den Achsencylinder eines Nervenfadens, wie das schon Reissner (l. c.) bemerkte. Er ist ebenso lichtbrechend wie diese, wenn sie durch die Conservation ge-



Fig. 2. Das Filum terminale des Rückenmarkes von Ceratodus Forsteri mit mehreren Querschnitten des Reissner'schen Fadens im Canalis centralis.

schrumpft sind, und verhält sich gegen die Farbstoffe auf dieselbe Weise wie diese; auch ist er nicht dicker als die Nervenfasern durchschnittlich zu sein pflegen. Er färbt sich z. B. mit Fuchsin, mit Bleu de Lyon, Picrocarmin, ein wenig mit Orcein, jedoch ziemlich intensiv mit Haematoxylin, stark mit Eisenhaematoxylin.[4]) Dass wir es da mit keinem Nervenfaser zu thun haben, erkennen wir natürlich am Besten aus seinem Verhalten an seinem caudalen Ende, das wir später beschreiben werden. Sonst unterscheidet er sich von einem Achsencylinder dadurch, dass er immer homogen ist, und dass er immer seine cylindrische Form behält, und zwar auch auf schlecht conservirten Präparaten, während die Achsencylinder auf solchen oft auf ihrem Querschnitte unregelmässig sternförmig werden (Reissner).

[4]) Auf Querschnitten ist er selbstverständlich etwas dunkler als auf Längsschnitten des Rückenmarkes. Ein Querschnitt kann doch selten so dünn sein wie der Faden selbst ist.

Auf gut conservirten Präparaten, wo die Achsencylinder überhaupt nicht geschrumpft sind, ist der Reissner'sche Faden doch gerade so

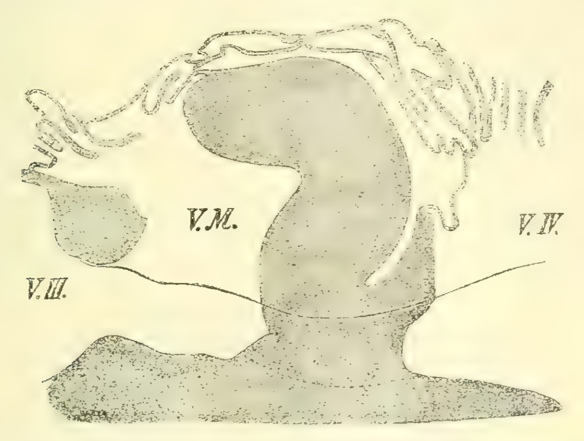


Fig. 3. Die vorderste Partie des Reissner'schen Fadens im Gehirn von Petromyzon Planeri V. III. = Ventriculus III; V. M. = Mittelhirn Ventrikel; V. IV. = Ventriculus IV. Durch eine punktirte Linie ist in der Abbildung die Lage des natürlichen Canals angedeutet, der durch den gezeichneten Schnitt nicht getroffen wurde. Reichert. Obj. 3, O 2.

dünn und seine Substanz so lichtbrechend, wie anderswo; ich konnte mich davon am Besten bei Petromyzon überzeugen.

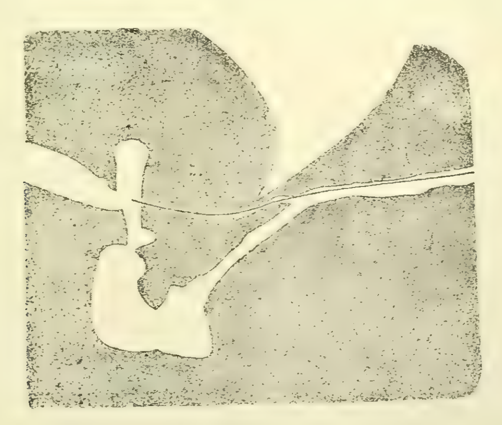


Fig. 4. Dasselbe von Myxine glutinosa. Rechts der enge Kanal der Oblongata, links der Mittelhirnventrikel. Dieselbe Vergrösserung.

Im frischen Zustande ist der Faden ganz durchsichtig und kaum zu finden[5]), mit der gewöhnlichen Gerinnung des Inhaltes des Central-

kanals hat er, wie wir gesagt haben, nichts zu thun; doch konnte er, wenn wir alle Umstände erwägen, anders nicht, als durch Ausscheidung aus den Zellen der Wand des Centralkanals entstanden sein. Er entsteht in dem Centralkanal etwa so, wie ein Krystallstiel in dem Magendivertikel der Lamellibranchiaten.

3. Was die vordere Endigung betrifft, so konnte ich nur soviel feststellen, dass er ganz scharf, wie abgeschnitten endigt. Die vordere Endigung liegt weit vorne im Gehirne. Ich habe speciell bei Petromyzon Planeri und zwar an zwei Serien von Längsschnitten des Gehirnes eines erwachsenen Thieres und einer Serie von Quer-

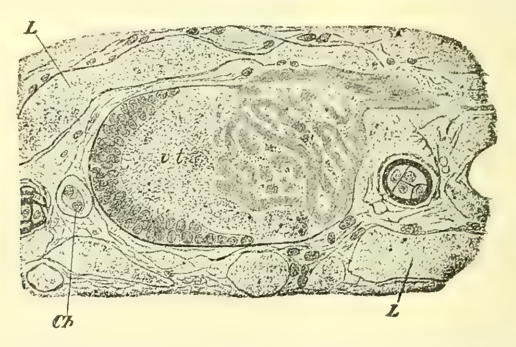


Fig. 5. Der sog. Ventriculus (Sinus) terminalis des Rückenmarkes von Petromyzon Planeri mit dem von dem Reissner'schen Faden gebildeten Knäuel. (Ein Querschnitt) Ch. = Chorda dorsalis; L. = Lymphräume. Conservation: Ac. picr.-nitr. Zeiss. homog. Imm. $^1/_{12}$, Oc. 3.

schnitten durch das Gehirn von Ammocoetes den Verlauf der vordersten Partie des Reissner'schen Fadens verfolgt, und habe schliesslich eine Serie von Längsschnitten durch das Gehirn von Myxine glutinosa zu demselben Zwecke untersucht.

Bei Petromyzon (Vergl. Fig. 3.) tritt der Faden aus dem Canalis centralis in den Ventriculus IV, wo man ihn unweit von der Decke bis zu dem Kleinhirn verlaufen sieht. Sein Verhalten in seiner jetzt folgenden Partie ist etwas überraschend; er verlauft nicht in dem natürlichen Kanale des Centralnervensystems, sondern bricht sich die Bahn durch das Kleinhirn und die auf dieses folgende Partie des Mittelhirns, und verlauft dann wieder frei in dem Ventrikel des Mittelhirns. Man sieht ihn endigen etwa auf dem unteren Rande

[5]) Neustens fand ich ihn ziemlich leicht in dem flachen Rückenmarke von Myxine im ganz frischem Material.

der Commissura posterior.[6]) Bei Myxine (Fig. 4.) dringt der Faden, nachdem er den engen, die Stelle des Ventriculus IV. hier vertretenden Canal durchgelaufen hat, ebenfalls in die Masse des Kleinhirns und endigt in der Höhle des Mittelhirns. Der ganz enge Canal, in dem der Faden die Kleinhirnmasse durchtritt, ist nicht besonders ausgekleidet. Sanders der dies bei Myxine zuerst sah (l. c. p. 12), erwähnt eine Zweitheilung des Fadens vor dem Eintritt in das Kleinhirn.

Wie der Faden in die Masse des Gehirnes hinein gekommen ist, lässt sich auf eine ganz einfache Weise erklären. Ich fand, dass der Faden bei Ammocoetes in der natürlichen Höhle des Gehirnes ganz

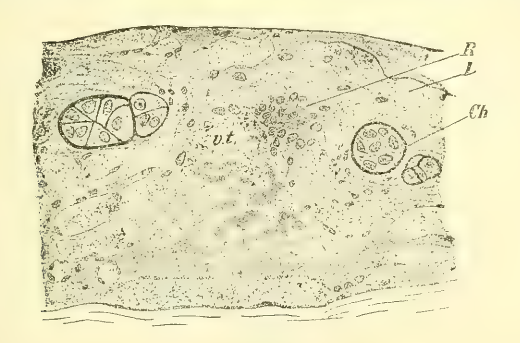


Fig. 6. Aus einem noch weiter gegen das Ende des Schwanzes desselben Thieres geführten Schnitte. Ch. und L. wie auf der früheren Abbildung; R = der letzte Schnitt durch die Endigung des Rückenmarkes. Dieselbe Vergrösserung.

nahe der Decke derselben verlauft, ohne irgendwelchen Theil des Gehirnes durchbrechen zu müssen. Bei dem weiteren Wachsthum des Thieres, wird der Faden von den von den beiden Seiten wachsenden Hälften des Kleinhirns eingeklemmt und muss in Folge dessen innerhalb der Masse desselben verlaufen.

4. Während wir an dem vorderen Ende des Fadens nichts gefunden haben, was uns seinen Charakter erklären könnte, sind die Verhältnisse an seinem hinteren Ende viel interessanter. Der Faden endigt nicht mit dem Ende des Rückenmarkes, wie man das erwarten könnte, sondern tritt aus der *hinten weit geöffneten* Höhle des Ventriculus (Sinus) terminalis in den der Canalis centralis übergeht hinaus, und verliert sich in der Grundsubstanz des Bindegewebes der Umgebung.

---

[6]) In einem Falle finde ich ein Fragment des Fadens auch in der Nähe der Decke des Mittelhirnventrikels.

(Fig. 5—7). In dem Ventriculus terminalis bildet er gewöhnlich einen Knäuel, der sich allmählig nach hinten auflöst. Eine scharfe Grenze des Fadens ist daher nicht zu finden.

Wir sehen, dass die Masse des Fadens in dem Endknäuel, und da wo es sich sichtbar auflöst, stark verändert ist (Fig. 5); man findet schon am Anfange dieser Partie oft Varicositäten oder starke und scharfe Biegungen des Fadens, der sichtlich hier zu Grunde zu gehen beginnt. Rings herum um den Ventriculus terminalis und die Stelle, wo der Reissner'sche Faden sich auflöst, sieht man in allen Fällen ausgebreitete lymphatische Räume, die jedenfalls bei dem Pro-

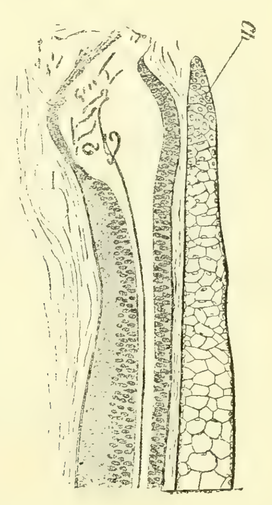


Fig. 7. Ein Längsschnitt durch das Ende des Rückenmarkes von Petromyzon Planeri mit dem hinten geöffneten „Ventriculus terminalis" und dem Endknäuel des Reissner'schen Fadens Ch. = Chorda dorsalis.

cesse der Auflösung des Fadens nicht gleichgiltig sind. Man kann auch beobachten, dass der innere Raum des Ventriculus terminalis mit diesen Lymphräumen in directer Verbindung steht.

Ich habe dieses Verhalten des Reissner'schen Fadens am Besten bei Petromyzon Planeri verfolgt, von dem mir etwa 12 Serien (meistens Querschnitte) zur Verfügung standen. Von dieser Form stammen auch unsere Abbildungen 5—7. Ich fand es auch bei Petromyzon fluviatilis und sehr deutlich bei Myxine glutinosa, wo, an unseren Präparaten wenigstens, der Endknäuel seine Structur undeutlich erkennen lässt und eher das Aussehen einer Coagulums des ehemaligen Inhaltes des Ventriculus terminalis hat. Die dem Faden

abstammende Masse sieht man ziemlich weit in das umgebende, etwas lockere Bindegewebe wie ausgegossen.[7])

Das betreffende Verhalten des Reissner'schen Fadens in dem hinten geöffneten Ventriculus terminalis konnte ich weiter noch bei Scyllium canicula (bei einem jungen Exemplare), bei Polypterus senegalus und bei Anguilla fluviatilis verfolgen. Bei Squatina angelus fand ich auch ähnliche Verhältnisse, jedoch nicht deutlich genug. Schon diese Befunde zeugen davon, dass es sich da um keine auf diese oder jene Form beschränkte Eigenthümlichkeit handelt. Man würde die Sache an entsprechenden Präparaten jedenfalls auch anderswo bei niederen Wirbelthieren finden.

5. Aus dem, was wir in dieser Abhandlung von dem Reissner-schen Faden mitgetheilt haben, können wir folgende Schlüsse ziehen:

Es ist das jedenfalls ein Produkt, das aus dem Liquor cerebrospinalis, oder den Ependymzellen direct, in der betreffenden Form ausgeschieden wird. Von den bei der Fixirung entstehenden Gerinnungen er ist ganz verschieden. Er entsteht in der postembryonalen Zeit in dem noch engen Centralkanal und vergrössert sich in der späteren Zeit nicht, wodurch er dann in erwachsenen Thieren im Verhältniss zu dem Querschnitte des Canals verschwindend klein sein kann. Der Knoten auf dem caudalen Ende des Reissner'schen Fadens entsteht jedenfalls nicht allein in loco, in dem Ventriculus terminalis, sondern der Faden schiebt sich aus dem Canalis centralis (bei den Bewegungen des Thieres?) allmählig in den Ventrikel hinein, und bildet, da er hier wenig Platz findet den Knäuel und wird endlich in der Grundsubstanz des lockeren, von Lymphräumen stark durchgesetzten Schleimgewebes aufgelöst.

---

[7]) Sanders erwähnt bereits diese Verhältnisse, indem er in seiner Abhandlung (l. c. pag. 11). sagt: „In some specimens the chamber above mentioned, at the posterior end of the spinal cord is occupied by a mulberry-shaped mass of glass like aspect, from which, as from a knotted end, the rod in question emerges, in other specimens the end of the rod is attached to the surrounding connective tisue.“ Ich selbst erwähne die eigenthümliche „colloide Masse“, die aus dem hinten weit geöffneten Sacke (Ventr. term.) in das umgebende Bindegewebe heraustritt, in meiner Abhandlung: „Ueber die terminale Partie des Rückenmarkes“ (Sitzb. d. k. Ges. d. Wiss. in Prag 1895 p. 3.). Die Abhandlung von Retzius: „Ueber das hintere Ende des Rückenmarkes bei Amphioxus, Myxine und Petromyzon“ (Biolog. Untersuchungen N. F. Bd. VII.) enthält keine Angaben über den Reissner'schen Faden, und auch die Thatsache, dass der Ventrikel nicht geschlossen ist, ist Retzius, wie auch anderen Forschern entgangen.

Unsere Auffass ung des Reissner'schen Fadens weicht von der der anderen Forscher (Reissner, Kutschin, Stieda, Sanders etc.) die ihn meistens nur für ein Kunstprodukt, für eine postmortale oder durch Fixirungsflüssigkeiten verursachte Gerinnung halten.

Ob der cerebrale Theil des Fadens in loco wie der des Canalis centralis entsteht, scheint mir nicht ganz sicher zu sein; doch ist es möglich, dass er an seinem Ende wachsen kann.

Wie wir sehen, bleibt trotz der Befunde, die wir hier beschrieben haben, der Reissner'sche Faden für den Histologen noch räthselhaft genug. Specielle Studien über seine Entwickelung werden seine eigentliche Bedeutung vielleicht besser beleuchten können; wir haben hier in erster Reihe nur sein Verhalten in dem Rückenmarke entwickelter Thiere geschildert. Besonders sein Verhalten in dem offenen (was bisher wenig bekannt war) Ventriculus terminalis verdient allein schon eine Berücksichtigung,

Institut für Zoologie und vergleichende Anatomie der böhmischen Universität in Prag. Im Juli 1899.



Verlag der kön. böhm. Gesellschaft der Wissenschaften. — Druck von Dr. Ed. Gregr in Prag.

XXXVII.

Ueber den feineren Bau der Parietalorgane von Petromyzon marinus L.

Von Dr. F. K. Studnička in Prag.

Mit 1 Tafel und 2 Textfiguren.

(Vorgelegt den 7. Juli 1899.)

Die Parietalorgane von Petromyzon marinus weichen in einigen Beziehungen etwas von denen des von mir vor Jahren untersuchten Petromyzon Planeri,[1] und eignen sich hauptsächlich viel besser zu dem Studium des feineren Baues als diese letzteren. Ich konnte mich davon an einem Exemplare überzeugen, dass ich während meines letzten Aufenthaltes auf der zoologischen Station in Neapel durch die Freundlichkeit des Herrn Dr. S. Lo Bianco bekommen habe. Das Gehirn dieser Form, das ich mir sammt den Parietalorganen in der Zenker'schen Flüssigkeit conservirt habe, zerlegte ich später nach der Einbettung in Paraffin in eine Serie von Querschnitten, die ich theils mit Heidenhain'schen Eisenhaematoxylin, theils mit Delafield'schen Haematoxylin mit Nachfärbung mit Erythrosin färbte. Zur Controlle dienten mir mehrere Serien von Quer- und Längsschnitten durch die Parietalorgane von Petromyzon Planeri die ich mir jetzt aus frischem Materiale verfertigt habe[2] und einige Präparate von Petromyzon fluviatilis.[3] Die Methoden, mit denen ich gearbeitet und meine bis-

[1]) Vergl. meine Abhandlung: „Sur les organes pariétaux de Petromyzon Planeri." Sitzungsber. d. kgl. Ges. d. Wiss. in Prag 1893.

[2]) Conservation mit Sublimat-Eisessig, Perenyi, Vom Rath'schen Picrin-Osmiumlösung etc. Als Färbungsmittel hat sich am besten Eisenhaematoxylin bewährt, sonst färbte ich auch mit Safranin, Methylenblau-Erythrosin etc.

[3]) Wir halten diese und die früher genannte Form für besondere Arten, die ganz nahe verwandt und durch Uebergange mit einander verbunden sind.

herigen Resultate bekommen habe, waren wie man sieht, ganz einfach; [4]) und doch glaube ich auf meinen Präparaten die eigentliche Bauweise der Parietalorgane ziemlich vollständig erkannt zu haben, ja, mit Rücksicht auf das Pinealorgan jedenfalls vollständiger, als es Retzius mit der Hilfe der Silberimprägnation möglich war. Uebrigens lassen sich die mit der Silbermethode gewonnenen Resultate und jene, zu denen ich gekommen bin, mit Vortheil mit einander vergleichen, denn sie ergänzen sich gegenseitig.

Die vorliegende Abhandlung soll als eine Vorarbeit zu einer grösseren Monographie der Parietalorgane, die ich für die von Prof. Oppel herausgegebene „Vergleichende mikroskopische Anatomie der Wirbelthiere" vorbereite, dienen. Ich veröffentliche sie schon jetzt in der Hoffnung, dass die hier mitgetheilten Thatsachen von jenen Fachgenossen, die das betreffende Material besitzen, auch an anderen für die Morphologie der Parietalorgane so wichtigen Formen, wie Sphenodon (Hatteria), Iguana etc. revidirt sein werden. Unsere heutigen Kenntnisse von dem feineren Baue der Parietalorgane sind wirklich sehr lückenhaft. Trotzdem sich besonders während des letzten Decenniums eine grosse Reihe von Abhandlungen mit den Parietalorganen beschäftigte, können wir noch kein allgemein giltiges Schema des inneren Baues derselben, nur ahnen kann man, dass wenigstens der Bau der Retina derselbe trotz der morphologischen Unterschiede (zweierlei Arten von Parietalorganen) überall im Princip derselbe sein wird.

Die Lage der Parietalorgane von Petromyzon marinus [5]) und die Beziehungen derselben zu der Umgebung veranschaulicht unsere Fig. 1. Man sieht hier, dass was die wechselseitige Lage des Organes betrifft, zwischen Petromyzon marinus und Petromyzon Planeri (und fluviatilis) in dieser Beziehung keine Unterschiede existiren. Das Parapinealorgan ist bei der ersteren Form in Verhältniss zu dem

---

[4]) Die Golgi'sche Silberimprägnation habe ich vor einigen Jahren an Ammocoetes versucht, doch habe ich, was die Parietalorgane betrifft, keine günstigen Resultate bekommen. Mit mehr Glück hat sie Retzius (Biolog. Untersuch. Bd. VII.) benützt, doch auch seine Resultate sind, wie wir sehen werden, lückenhaft.

[5]) Die einzige Nachricht über die Parietalorgane von Petromyzon marinus gibt uns Beard in seinen: „Morphological Studies. I. The parietal Eye of the Cyclostome Fishes" in Quart-Journal of Micr. Science. Vol. 29. 1888. p. 61. Doch war, wie er selbst sagt sein Material „in a bad condition for histological work" Er sagt weiter dortselbst: „I think we run little danger in assuming that the organ will probably be found to be well developed in the marine form, all the more as the marine form is certainly less degenerated than the fresh — water one".

pinealen höchstens etwas grösser als es bei den anderen Form in der Regel zu sein pflegt. Etwas verschieden ist dagegen die Lage der Parietalorgane im Verhältniss zu der Umgebung Wie das unsere Fig. 1. zeigt, dringen sie tief in die Wand der bindegewebigen Gehirnkapsel, hinein, und sind sehr weit von dem Gehirn entfernt, während sie bei den früher von mir untersuchten Formen dicht am Gehirne lagen (Vergl. die Abbildungen meiner Taf. II. l. c.) Die Tela chorioidea Ventriculi III. bildet hier in Folge dessen oberhalb des Vorderhirns einen sehr weiten Sack, auf dessen Oberfläche erst die Organe sich befinden. Wie das unsere Abbildung weiter zeigt, ist die bindegewebige Hülle des Gehirnes oberhalb der Organe auffallend verdünnt und ist da der Raum zwischen ihr und dem pigmentlosen Corion der Haut von einem lockeren durchsichtigen Bindegewebe erfüllt.

Was den feineren Bau der Organe betrifft, so ist es hauptsächlich das obere Organ (das Pinealorgan) von Petromyzon marinus, das sich von dem der beiden bisher näher untersuchten Arten abweichend verhält. Seine obere Wand, die Pellucida, ist dick, was ihre Form betrifft etwa linsenförmig, und reicht tief in das Lumen des Parietalorganes, das dadurch stark verengt wird (Vergl. unsere Fig. 1.). Die Dicke der Pellucida ist bei dem von uns untersuchten Exemplare z. B. dicker als die der Retina! Bei Petromyzon Planeri sehen wir immer nur eine ganz dünne Pellucida; nur bei erwachsenen Exemplaren ist sie bei diesem Thiere und zwar unregelmässig hie und da verdickt. Wir haben ihr charakteristisch s Aussehen, auf den Präparaten auf den Fig. 1.—3., Pl. II. in unserer älterer Abhandlung dargestellt. Leydig[6]) zeichnet dies Verhalten z. B. in den Fig. 10, 12, 13 seiner Tafel III.

Was das Atrium des Pinealorganes, so habe ich nämlich das Lumen in der Uebergangspartie zwischen dem Nervus pinealis und dem Organe bezeichnet, betrifft, finde ich keine Unterschiede zwischen den beiden Arten, es ist bei Petromyzon marinus nur etwas länger. Der Nervus pinealis[7]) ist bei dieser letzteren Form gut entwickelt, sehr dick, und die Kerne der in ihm enthaltenen Zellen (Gliazellen) sind in dem ganzen Querschnitte desselben zerstreut.

---

[6]) Leydig: „Zur Kenntniss der Zirbel und Parietalorgane“. Abhandl. d. Senckenbg. naturf. Ges. 1896.

[7]) Gaupp nennt ihn in seinem Uebersichte in Merkel Bonnet's „Ergebnissen der Anat. und Entwg. 1899“ „Tractus pinealis“. Ich glaube, dass wenn man schon einmal den Namen „Nervus opticus“ benützt, dass man mit demselben Rechte von einem „Nervus pinealis“ reden kann.

Wie ich oben gesagt habe, stand mir nur eine einzige Querschnittenserie durch die Parietalorgane von Petromyzon marinus zur Disposition, ich kann deshalb, der grossen Variabilität dieser Gebilde mir gut bewusst [8]) auf einen näheren Vergleich der Organe dieses Thieres mit denen der anderen Formen nicht eingehen. Was ich von der Lage und besonders der Form der Pellucida sagte, ist jedenfalls für die untersuchte Species charakteristisch; ich fand wenigstens bei den anderen Formen solche Verhältnisse nicht. Zum Studium des feineren Baues der Parietalorgane genügte mir derzeit das einzige Exemplar vollkommen; es wird nur nöthig sein später die bisherigen Befunde durch das Anwenden von speciellen Untersuchungsmethoden (Methylenblau z. B.) zu vervollständigen.

Meine Abbildung 2. (Tafel) zeigt einen Theil eines Querschnittes durch das obere Parietalorgan (das Pinealorgan) von Petromyzon marinus. Sie wurde zwar nach mehreren Schnitten der Serie gezeichnet, doch ist sie keineswegs zu stark schematisirt; die Zellen liegen z. B. wirklich nicht dichter, als dies auf der Abbildung dargestellt ist, nur das Lumen des Organes haben wir der Uebersichtlichkeit wegen etwas weiter gezeichnet.

In Folgendem beschreiben wir die wichtigsten Befunde auf der unteren Wand des Pinealorganes — der Retina und an der oberen — der Pellucida:

1. **Die Retina.** [9]) Sie besteht aus dreierlei Elementen: den Stützzellen, den Sinneszellen und den Ganglienzellen; nebst dem können wir in ihrer unteren Partie eine Schichte von Nervenfasern unterscheiden.

A.) *Die Stützzellen.* Sie entsprechen den Ependymzellen anderer Partien des Centralnervensystems. Ihre cylindrische Körper bilden die innere (obere) Grenze der Retina, und senden einen oder mehrere dünne Ausläufer, die sich mit etwas erweiterten Enden an die, die äussere Grenze des Parietalorganes bildende (gliale) Membran ansetzen. Ihre Kerne liegen etwa in der Mitte der ganzen Dicke der Retina in unterer Partie des Körpers dieser Zellen. Der Körper ist stark mit dem sogenannten „weissen Pigment" [10]) durchsetzt, das sich jedoch bei der

---

[8]) Vergleiche die Seite 13. meiner älteren Abhandlung. (1893).

[9]) Vergleiche die Seite 20, 21 meiner älteren Abhandlung, wo auch die ältere, diese Schichte betreffende Litteratur näher besprochen wird. (Die Arbeiten von Ahlborn, Whithwell, Beard und Owsjannikow).

[10]) Vergl. Pag. 25—27 meiner Abhandlung. Ein schwarzes Pigment finde ich in den Parietalorganen nie und lassen sich die betreffenden Angaben

Conservation mit der Perenyi'schen Flüssigkeit und mit anderen Säuren enthaltenden Flüssigkeiten, wie das schon GASKELL[11]) beobachtet hat, löst. Auch bei der Eisenhaematoxylinfärbung geht er verloren, wahrscheinlich durch die Wirkung des dabei benützten Salzes. Die freie Fläche der Stützzellen ist mit einem ganz niedrigen Stäbchensaum bedeckt.[12]) Zwischen den Zellen sind enge Lücken,[13]) die oben im Niveau des oberen Randes der Retina durch COHN-HEIDENHAIN'sche Verschlussleisten verschlossen sind. Man sieht wenigstens nach Eisenhaematoxylinfärbung schwarze Punkte an der Grenze der sich hier berührenden Zellen.

Diese Zellen hat zuerst OWSJANNIKOW[14]) gesehen, und in der Fig. 2 seiner Tafel zeichnet er deutlich, wie sie sich an die äussere Hülle des Organes ansetzen. Ich habe in meiner Arbeit aus dem Jahre 1893 zuerst diese Zellen als von den eigentlich schon von BEARD (l. c.) gesehenen Sinneszellen verschieden erkannt; doch konnte ich auf dem ungünstigen Objecte (Ammocoetes) ihre untere Partie in dem Zusammenhange mit der oberen nicht beobachten. In meiner Fig. 5, Pl. III. zeichnete ich, wie sich die Ausläufer dieser Zellen, die ich als solche nicht erkennen konnte, an die Hülle ansetzen; es sind das die senkrechten Striche in der unteren Partie der Abbildung. RETZIUS[15]) bekam an seinen nach GOLGI behandelten Präparaten die Stützzellen vielfach gefärbt, und seine Abbildungen Taf. 3.—5., Fig. VII., zeigen gut die verzweigten Fortsätze dieser Zellen, wie sie sich an die Hülle ansetzen. Auch LEYDIG[16]) sah neuestens dieses Verhalten der Stützzellen, und zeichnet es in seiner Fig. 14, Taf. III., jedoch nicht besonders deutlich.

---

der Litteratur (BEARD l. c. p. 58.) wohl nur durch einen Irrthum in der Beobachtung erklären. Beim durchfallenden Lichte sieht nämlich die ganze pigmentirte Partie des Organes schwarz aus.

[11]) GASKELL: „On the Origin of Vertebrates from a Crustacean-like Ancestor.' Quart. Journ. Micr. Sc. 31., 1890. Pag. 423.

[12]) Ich hielt ihn früher eher für einen Flimmerbesatz l. c. p. 23., Pl. III. Fig. 5, 13. Petromyzon Planeri und Ammocoetes zeigen diese Verhältnisse auch an gut fixirten Materiale wirklich sehr undeutlich.

[13]) LEYDIG l. c. (1896) Pag. 263 negirt das Vorhandensein von Intercellularlücken in Parietalorganen.

[14]) OWSJANNIKOW: „Ueber das dritte Auge bei Petromyzon fluviatilis etc." Mém. de l'Acad. Imper. de St. Petersbourg 1888.

[15]) RETZIUS: „Ueber den Bau des sogenannten Parietalauges von Ammocoetes." Biolog. Untersuchungen. N. F. VII., 1895.

[16]) Leydig 1896.

Ich habe in meiner Abhandlung (l. c. Pag. 24.) die Retina eines erwachsenen Petromyzon so beschrieben, als ob hier nur einerlei Zellen existirten, und bemerke da, dass man nur bei Ammocoetes Sinneszellen und Stützzellen unterscheiden kann. Dieser Irrthum war durch die dichte Pigmentirung der Retina der erwachsenen Thiere, die ich damals nicht beseitigen konnte, verschuldet. (Vergl. meine Fig. 6. Pl. III.) Aehnlich wie ich, konnte später Leydig l. c. Fig. 14., Taf. III. den Bau der Retina erwachsener Thiere nicht richtig verstehen. Jedenfalls existiren keine besonderen Unterschiede zwischen dem Bau der Retina bei Ammocoetes und bei erwachsenen Thieren!

B.) Die Sinneszellen. Diese Zellen laufen, wie ich das schon früher (l. c. Pag. 23. Pl. III. Fig. 5.) bei Ammocoetes beschrieben habe,[17]) an ihrem unteren Ende in Nervenfasern aus, die in einiger Entfernung von der Hülle des Parietalorganes eine besondere Schichte bilden. Auf meinen Präparaten von Petromyzon marinus konnte ich jetzt den Uebergang dieser Zellen in die Nervenfasern nicht so deutlich beobachten und zwar aus dem Grunde, dass ich nur Querschnitte zur Disposition hatte, während die Nervenfasern in der Regel von vorne nach hinten in der Richtung zu dem Nervus pinealis verlaufen. Ich konnte jedoch meine ältere Beobachtung auf Pinealorganen von erwachsenen Petromyzon Planeri bestätigen. Ich wollte mich nebstdem auch davon überzeugen, ob die Fortsätze dieser Zellen sich doch nicht irgendwo an die Hülle des Organes ansetzen, trotz allem Bemühen konnte ich jedoch eine solche Stelle nicht finden, während die Verbindung der Stützzellen mit der Hülle sich überall leicht beobachten liess.

Ich glaube, dass meine Beobachtung der Verbindung der Sinneszellen mit den in den Nervus pinealis verlaufenden Nervenfasern, trotzdem sie für das Pinealorgan noch mit keiner der moderneren neurologischen Methoden bestätigt wurde, für überzeugend genug gehalten werden kann. Der Zusammenhang der Sinneszellen des Parapinealorganes, der sich in dieser Beziehung kaum verschieden verhält, mit den Nervenfasern, wurde übrigens von Retzius mittelst der Golgi'schen Methode mit Sicherheit nachgewiesen![18])

Der Körper der Sinneszellen ist im Vergleich mit dem der Stützzellen auffallend dunkel und ist stark mit verschiedenen Färbemitteln, so mit Carmin, Methylenblau, Safranin färbbar und färbt

---

[17]) Ich nenne sie dortselbst „Batonnets."

[18]) Retzius l. c. Pag. 25. Taf. VII. Fig. 3.

sich hauptsächlich mit Eisenhaematoxylin sehr dunkel. Man sieht in den nach der zuletzt genannten Methode gefärbten Zellen deutliche Faserung der Partie der Zelle oberhalb des Kerns. Wie ich das schon seiner Zeit beschrieben habe, hat der Körper der Zelle die Form eines Stäbchens, und erweitert sich nur in seiner unteren Partie, da, wo der Kern liegt. Diese Partie befindet sich etwa in der Mitte der ganzen Höhe der Retina.

Meine ältere Beschreibung, die sich an Ammocoetes bezog, kann ich jetzt vervollständigen: Der Körper der Sinneszellen endigt nicht in dem Niveau der oberen Fläche der Retina, sondern ragt frei in das Lumen des Pinealorganes und endigt mit einer knopf- oder keulenförmigen Anschwellung. Die Extraretinale Partie der Sinneszellen ist entweder ganz kurz, in anderen Fällen (wie ich das bei Petromyzon Planeri finde) kann sie auch sehr lang sein, wobei sie (in den Praeparaten) meist verschieden verbogen ist.

Die knopfförmige Anschwellung der Sinneszelle ist wahrscheinlich ursprünglich kugelig; ihre Form, die sie an Präparaten zeigt, kann durch Conservation bedingt sein. Sie ist stark lichtbrechend, was man besonders auf Carminpräparaten (Petromyzon Planeri), wo sie sich nicht färbt, beobachten kann. Bei der Conservation mit Osmiumgemischen färbt sie sich dunkelbraun (Ammocoetes).

Oft scheint es, als ob sie noch von einer besonderen feinen Hülle überzogen wäre (P. Planeri).

Die Sinneszellen hat zuerst wahrscheinlich Beard[19]) gesehen und gezeichnet doch glaubt er, dass sie sich noch mit unteren Zelle verbinden, die erst ein Nervenfaser aussenden sollte. Von den neueren Bearbeitern der Parietalorgane von Petromyzon hat sie Leydig gesehen, jedoch nicht als solche erkannt, denn er macht keine Unterschiede zwischen den Zellen der Retina. Retzius fand die Sinneszellen an seinen nach Golgi behandelten Präparaten in dem Pinealorgane nicht; diejenigen Zellen, die er zeichnet, sind, wie wir sagten, nur Stützzellen, dagegen haben sich ihm einige Nervenfasern der Nervenfasernschichte gefärbt, und man kann nach dem, was er zeichnet (Taf. 3. Fig. VII.) darauf schliessen, dass ausser den mit den Sinneszellen in Verbindung stehenden Nervenfasern in der Retina des Organes noch andere existiren.

Eine besondere Berücksichtigung verdienen die keulenförmigen Endigungen der Sinneszellen, die, wie ich darauf unten zurückkommen

[19]) Beard l. c. Pl. VII. Fig. 7. (doch können die in seinem Schema gezeichneten Zellen auch nur Stützzellen sein!)

werde, zu der Funktion derselben in naher Beziehung zu stehen scheinen. Dass sie bisher als zu dem Zellkörper der Sinneszellen zugehörend nicht erkannt worden, lässt sich theils dadurch erklären, dass sie von dem das Innere des Parietalorganes gewöhnlich erfüllenden Coagulum mit dem man sie leicht verwechseln kann, eingehüllt werden, theils war daran eine nicht passende Conservation und Färbung Schuld. Die Endigungen der Sinneszellen färben sich z. B. mit Carmin nicht und sind an mit dieser Farbe gefärbten Präparaten ganz durchsichtig. Da sie, wie gesagt wurde, stark lichtbrechend sind, so haben sie hier das Aussehen von aus den Zellen ausgeschiedenen Tropfen einer eigenthümlichen hyalinen Substanz. [20]) Besonders auf von alten Petromyzonten stammenden Präparaten, wo die mit dem „weissen Pigment" gefüllten Stützzellen die Sinneszellen ganz verdecken, erkennt man, wenn diese mit Carmin gefärbt wurden, die Natur der extraretinalen Theile der Sinneszellen nicht so leicht, und solche Präparate standen früher mir (Pl III. Fig. 6.—8.) und Leydig (1896, Taf. III., Fig. 14.) zur Disposition. Jeder Zweifel verschwindet da natürlich, wenn man mit Eisenhaematoxylin gefärbte Schnitte untersucht; bei dieser Methode färbt sich gleichmässig die ganze Sinneszelle.

In meiner Abhandlung habe ich die betreffenden Gebilde als zweierlei Sachen beschrieben. Die Balken und Stränge die ich z. B. in meiner Fig. 3. und 5., Pl. III. zeichne und im Texte (l. c. Pag. 29.) als „solivaux hyalins" beschreibe, sind die extraretinalen Partien der Sinneszellen, die mittelst des Coagulums eines ehemaligen Inhaltes des Organs auf verschiedene Art verklebt sind.

Ich hielt damals alles, was ich auf diesen Präparaten im Inneren des Organes sah, mittsammt der später zu erwähnenden Fortsätzen der Zellen der Pellucida für ein Coagulum des Inhaltes; nur war es mir eigenthümlich, dass dieses nur an einigen Zellen haftet, so dass ich auch an die Bildung dieser Gebilde durch Ausscheidung dachte. Auf mit Eisenhaematoxylin gefärbten Präparaten kann man das Coagulum natürlich leicht von den Endigungen der Zellen unterscheiden; es fehlt in einigen Präparaten übrigens fast gänzlich, so dass hier die Endigungen vollkommen frei sind. [21])

---

[20]) Ich habe ihre Masse z. B. mit dem Myelin der Nervenfaser verglichen. (l. c. Pag. 30.)

[21]) Es verdient bemerkt zu werden, dass man mitten in dem Coagulum manchmal auch färbbare Kerne finden kann, sie gehören vielleicht zu Zellen, die sich irgendwo von der Wand des Organes abgelöst haben.

Die „petits corps hyalins," die ich in meiner Abhandlung (l. c. Pag. 30) beschreibe, sind nichts anderes als die kugelförmigen Enden der Sinneszellen selbst. Ich zeichne sie in meinen Fig. 6.—9., Pl. III. deutlich im Zusammenhange mit den Zellen; sonst findet man sie auch in meinen Fig. 1.—3. und 7.—9. der Pl. III. Ich meinte, da ich sie als Theile des Zellkörpers nicht erkannt habe, dass sie aus einer hyalinen Masse bestehen, die aus den Zellen der Retina ausgeschieden wird, und sprach schon damals die Meinung aus, dass sie durch ihr Lichtbrechungsvermögen dem Auge wahrscheinlich als kleine Linsen dienen können.[22])

Die Endknöpfe der Sinneszellen sah wahrscheinlich schon Ahlborn[23], die Punkte, die er in seiner Fig. 44. Taf. XVI. zeichnet, gehören jedenfalls hierher. Das „Gewebe" das er an anderen Figuren (Fig. 46!) derselben Tafel im Inneren des Organes zeichnet, ist theils Coagulum, theils Fortsätze der Pellucida, die hellen Räume dazwischen entsprechen vielleicht den Enden der Sinneszellen.

Beard (l. c Pag. 62) fand bei Ammococtes nur ein „coagulable Fluid. (Fig. 9 c. f) which in sections is drawn into threads which appear to connect the two walls of the vesicle".

Gaskell (l. c. Pag. 424 sq.) beschäftigt sich näher mit dem Inhalte des Pinealorganes von Ammocoetes. Die lichtbrechenden äusseren Theile der Sinneszellen[24] sind ihm gut bekannt; er vergleicht sie mit den Rhabditen der zusammengesetzten Augen der Arthropoden. Er glaubt in dem übrigen Inhalte des Organes weiter noch andere Zellen finden zu können und er reconstruirt nach diesen seinen Befunden die Gestalt des Pinealauges auf eine ganz originelle Weise. In seiner schematischen Abbildung Fig. 28., Pl. XXVIII. zeigt er, dass jede Zelle der Retina mit einem Rhabditen vereinigt ist, dass dieser mit einer weiteren Zelle, und endlich mit einer Zelle unserer Pellucida vereinigt ist. Alle diese Zellen bilden miteinander verbunden ein einzelnes Auge und das ganze Parietalorgan stellt dann nach ihm ein zusammengesetztes Auge dar. Die Linse glaubt er in einer Verdickung des Bindegewebes oberhalb des Organes zu sehen.

---

22) „Ces petits corps servent peut-être (ou plutôt servaient autrefois) à briser la lumière. L'organ entiers a aucune lentille; ces petits corps sont peut-être probablement destinées a supléer au defaut de la lentille." (l. c. Pag. 30.)

23) Ahlborn: „Untersuchungen über das Gehirn der Petromyzonten." Zeitschr. f. wiss. Zool. XXXIX. Bd. 1883.

24) Er kennt nur einerlei Zellen der Retina.

In der neuesten Zeit erwähnt die extraretinalen Theile der Sinneszellen Leydig (l. c.) und zeichnet sie ziemlich richtig in seiner Fig. 14. Taf. III., doch hält er sie für „Secretfäden“ oder für Cuticulargebilde „welche durch Zellenabscheidung nach der freien Fläche zu Stande kommen.“ Es ist das also dieselbe Erklärung die schon in meiner Abhandlung enthalten ist.

Bei einer Revision meiner Präparate fand ich die knopf- oder kugelförmige Endigung der Sinneszellen des Pinealorganes allgemein verbreitet. Schon bei etwa 1 *cm* langen Postembryonen fand ich im Inneren des Organes lichtbrechende Kugeln, die hierher zu rechnen sind; bei Ammocoetes fand ich sie allgemein und ich zeichnete sie eigentlich schon vor Jahren auf der Fig. 7.—9., Pl. II., (l. c.) von einem 26 *mm* langen Exemplare. Bei Petromyzon Planeri finde ich sie in den neu angefertigten Präparaten, von welchen das „weisse Pigment“ entfernt war, überall gut entwickelt, ähnlich bei Petromyzon fluviatilis und marinus. Es verdient hier noch bemerkt zu werden, dass die knopfförmigen Endigungen oft mit eigenthümlichen Fortsätzen der Zellen der Pellucida in Verbindung stehen; diese dienen jedenfalls dazu, um die Knöpfe in einer bestimmten Lage innerhalb der Höhle des Organes zu fixiren, und sollen vielleicht verhindern, dass sie hier in dem halbflüssigen Inhalte desselben frei flottiren. Bei der Conservation zerreissen die Fäden meistens so, dass sie an einigen Präparaten kaum oder nur in Resten nachzuweisen sind. Wir werden auf diese Fäden noch einmal unten zurückkommen.

Was für eine Bedeutung die knopfförmigen Endigungen der Sinneszellen haben, kann man nicht mit vollkommener Sicherheit sagen. Es ist höchst wahrscheinlich, dass sie, da sie ziemlich stark lichtbrechend sind, den Lichtbrechungsapparat des Auges vorstellen.[25]) Das Parietalorgan, welches sicher die Bedeutung eines Auges hat, und jedenfalls funktionsfähig ist, hätte sonst kein Apparat dieser Art; die Pellucida kann, wie wir sehen werden, die betreffende Funktion nicht vertreten, und an eine bindegewebige Linse (Gaskell) ist auch nicht zu denken wie das z. B. unsere Fig. 1. bezeugt.

Das Pinealorgan von Petromyzon stellt wahrscheinlich ein Auge vor, in dem jede Sinneszelle der Retina ihren eigenen Lichtbrechungsapparat besitzt; es ist das in einem gewissen Sinne wirklich ein „zusammengesetztes Auge“ jedoch natürlich nicht ein Auge von dem

---

[25]) Wie wir das schon vor Jahren ausgesprochen haben.

Arthropodentypus wie sich das Gaskell seinerzeit, durch den Versuch seiner Analogie des Ammocoetes und Limulus verleitet vorgestellt hat.

C.) Neben den bisher beschriebenen Elementen sieht man in der Retina des Pinealorganes von Petromyzon marinus noch kleine Ganglienzellen. Diese liegen in der untersten Partie derselben, und senden ihre Fortsätze, soweit sich erkennen lässt, in horizontaler Richtung aus. Zum näheren Erkennen dieser Verhältnisse wäre natürlich noch ein weiteres Studium am günstigen Materiale und mit der Hilfe der Golgi'schen Silbermethode nöthig. Retzius, der diese Methode benützt hat, zeichnet auf seinen Figuren diese Zellen, die er für „zu Neurogliazellen ausgebildete Elemente" zu halten geneigt ist. (l. c. Pag. 25.)

In der unteren Partie der Retina ist eine Schichte von Nervenfasern, die wir schon in unserer älteren Abhandlung beschrieben haben und deren einzelne Fasern auch Retzius zeichnet. Da die Nervenfasern hauptsächlich in der Längsrichtung des Organes verlaufen, zeigt unsere Abbildung (Fig. 2) meistens nur ihre Querschnitte.

2. Die Pellucida. So benannte ich in meiner älteren Abhandlung die obere Wand der Parietalorgane von Petromyzon. Bei der damals von mir untersuchten Form sowie bei Petromyzon fluviatilis, dessen Parietalorgane ich an mehreren Präparaten etwas später untersucht habe, war die Pellucida in der Regel dünn und mit verschiedenen Verdickungen, die in das Innere des Organes hineinragten, versehen. Bei den genannten Formen ist sie an ihren verdünnten Stellen und bei den Ammocoetes und Embryonen in ihrem ganzen Bereiche aus einer einzigen Schichte von etwa cubischen Zellen gebaut,[26]) jene Stellen, wo sie verdickt ist, sind aus so dicht liegenden Zellen und deren Fortsätzen gebaut, dass man da ihren Bau nicht verstehen kann. Das Ganze hat das Aussehen eines faserigen Gewebes.

Die Bauweise der dicken Pellucida von Petromyzon marinus zeigt unsere Fig. 2. Die Elemente liegen hier, wie man an der in dieser Beziehung nicht schematisirten Abbildung sieht, sehr locker. Man sieht, dass die Körper der sie bildenden Zellen ihre untere (innere) Grenze bilden, und dass die von ihnen ausgesendeten Fortsätze sich am oberen Rande der Pellucida an die, das ganze Organ umhüllende, feine membranöse Hülle ansetzen. Dieser Fortsatz kann sich eventuell auch theilen und er verbindet sich hie und da mit

[26]) Vergl. Fig. 1 und 2. Pl. III. meiner Abhandlung.

denen anderer Zellen. Diese Zellen entsprechen, wie man aus ihrem Verhalten sieht, so wie die Stützzellen der Retina den Ependymzellen anderer Theile des Centralnervensystems.

Einige Zellen, die mit diesen Ependymzellen in Verbindung stehen, findet man auch im Inneren der Pellucida (Vergl. unsere Abbildung) Die Körper der Ependymzellen liegen dicht neben einander und man findet, dass sich ihre äusseren Grenzen mit Eisenhaematoxylin färben, was für das Vorhandensein von Verschlussleisten sprechen würde. Von ihrer gegen das Lumen des Organes gewendeten freien Fläche senden die Zellen eigenthümliche Ausläufer. Man könnte diese an einigen Stellen und besonders in den seitlichen Partien der Pellucida für Geisseln halten, doch anderswo sind sie wahrscheinlich nicht beweglich, und haben das Aussehen langer Fäden. Sie entsprechen den Fortsätzen der Ependymzellen des Centralkanales, die in vielen Fällen bekanntlich auch keine normalen Cilien oder Geisseln besitzen. Auf gut conservirten Präparaten sieht man oft, wie sich diese fadenförmigen Fortsätze auf die knopfförmigen Enden der Sinneszellen ansetzen. Wir haben schon oben davon gesprochen. Ich zeichnete diese quer im Lumen des Pinealorganes gespannten Faden auf meiner Fig. 7 Pl. I. (Ammocoetes); in unserer Fig. 2. die sich auf Petromyzon marinus bezieht, sind sie kurz, die Fig. 3. zeigt die Verhältnisse von Petromyzon Planeri, wo sie am Besten zu sehen sind. Fortsätze der Stützzellen findet man auch anderswo in den Parietalorganen; ich verweise hier z. B. auf die Fig. 4. Taf. 14. Klinckowstroems, welche die Verhältnisse bei Iguana veranschaulicht weiter auf verschiedene Abbildungen in der älteren Abhandlung Leydig's.[27])

Neben den Ependymzellen findet man in der Pellucida von Petromyzon marinus auch Nervenfasern und hie und da kleine Ganglienzellen, doch konnte ich den Zusammenhang dieser Elemente auf meinen Präparaten natürlich nicht genügend erkennen. Hie und da findet man in der Pellucida kleine kugelförmige Gebilde, die gewöhnlich in Gruppen liegen; es sind das wahrscheinlich Ablagerungen einer besonderen Substanz. Leydig zeichnet ganz ähnliche Körperchen z. B. aus der Pellucida von Iguana (96., Taf. III., Fig. 21.) doch auch anderswo findet man sie abgebildet.

Die Pellucida von Petromyzon Planeri und fluviatilis ist, wie

---

[27]) Leydig: „Das Parietalorgan der Amphibien und Reptilien." Abhandl. d. Senckenberg. Ges. 1890. Klinckowstroem Zoolog. Jahrbücher 1893

ich mich jetzt überzeugen konnte, im Princip auf dieselbe Weise gebaut, wie die von Petromyzon marinus; das aus Ependymzellen und ihren Fortsätzen bestehende Gewebe ist nur viel dichter und man sieht bei dieser Form besonders am Rande der Pellucida, zwischen den Ependymzellen auch viele Zellen die man für analoge der Sinneszellen der Retina halten muss. Aehnlich wie diese letzteren ragen sie frei in das Lumen des Organes hinein. Hieher gehören jedenfalls diejenigen Zellen, die Retzius (l. c. Fig. 3„ Taf. VII.) in der Pellucida zeichnet, denn die gewöhnlichen Ependymzellen haben sich auf seinen Präparaten wahrscheinlich nicht gefärbt. Bei keiner der genannten Formen von Petromyzon ist die Pellucida fähig als lichtbrechendes Organ zu dienen, ihr Gewebe ist immer doch zu locker und das Gefüge desselben von dem einer Linse ganz verschieden.

Von dem Bau des Parapinealorganes oder der Paraphyse wofür einige Forscher (Burckhardt, Kupffer, Retzius) dieses Organ halten, können wir hier nichts neues mitzutheilen. Wie bekannt, fand Retzius dass die Sinneszellen dieses Organes in Nervenfasern auslaufen [28]),. Die übrigen Zellen dazwischen sind jedenfalls für Stützzellen zu halten. Es ist eigenthümlich, wie verschieden das Parapinealorgan bei einzelnen Exemplaren derselben Art (Petromyzon Planeri) ausgebildet ist. Manchmal findet man die Sinneszellen an gewöhnlichen Präparaten überhaupt nicht, ein anderesmal sind dieselben deutlich entwickelt. Die in das Lumen des Organs hineinragenden Enden der Sinneszellen vermisst man in dem Parapinealorgane.

Mit dem Pinealorgane verglichen, ist das untere Parietalorgan, wenn es auch grösser als jenes sein kann, immer weniger vollkommen entwickelt, est ist das eine Auffasung, die wir schon in unserer ersten Abhandlung vertreten haben.

Wie aus unserer Beschreibung hervorgeht, ist das Pinealorgan von Petromyzon marinus und ähnlich dasjenige von Petromyzon Planeri und fluviatilis kein rudimentäres Organ, sondern ein Organ, das jedenfalls ganz gut als ein Sinnesorgan funktioniren kann, [29]) sonst hätten

---

[28]) Retzius l. c. Taf. VII. Fig. 3. „In Anbetracht der interessanten regelmässigen Gestalt dieser bipolaren Zellenelemente und ihrer centralwärts ziehenden Fortsätze scheint mir die Paraphysis von Ammocoetes eher als die Epiphysis (das Pinealorgan) ein funktionirender Hirntheil aufzufassen zu sein.“ (l. c. p. 25.).

[29]) Im Gegensatz zu der Auffassung von Retzius (l. c. Pag. 25.). Dieser Forscher spricht sich darüber in folgender Weise aus: „Meiner Ansicht nach, ist die Epiphysis bei Ammocoetes also kaum als ein wirkliches Sinnesorgan aufzu-

die so gut entwickelten und Nervenfasern aussendenden Sinneszellen keine Bedeutung Es ist das ein Auge. Man kann das aus seiner Lage in der Nähe der Körperoberfläche, und aus diesem Vorhandensein einer pigmentfreien und durchsichtigen Cornea mit grösster Sicherheit schliessen. Es ist das ein Auge von einer, bei den Wirbelthieren ungewöhnlicher Form, das auf die Augen einiger Evertebraten erinnert.[30]). Eine lichtbrechende Linse fehlt diesem Auge als einem Ganzen. Die Pellucida hat weder die Form noch den Bau und Consistenz einer Linse und sie hat nicht einmal die Lage um als Lichtbrechungsapparat wirken zu können. Ebenfalls ist es verfehlt, in der bindegewebigen Hülle oberhalb des Auges eine Linse sehen zu wollen; unsere Fig. 1. bezeugt das deutlich genug.

Wir haben die Meinung ausgesprochen, dass die hyalinen, kugelförmigen Endigungen der Sinneszellen die Lichtbrechungsapparate des Auges vorstellen; jede Sinneszelle hätte demnach ihre eigene Linse. Wenn sich diese Deutung nicht bestätigen sollte, so müssten wir von einem Auge sprechen, das des Lichtbrechungsapparates überhaupt entbehrt, doch glauben wir das unsere Erklärung überzeugend genug ist.

Es kommt jetzt die Frage, ob die betreffende Form des Pinealauges eine ursprüngliche ist, oder ob wir hier mit einem rudimentären Organe was zu thun haben. Es herrscht die allgemeine Ansicht, dass die Parietalorgane, wie wir sie bei jetzigen Thieren finden, eigentlich nur Rudimente ehemals vollkommen entwickelter Organe vorstellen. Unserer Ansicht nach, ist die Sache nicht so ganz ausgemacht; bei Petromyzon handelt es sich z. B. was das Pinealorgan betrifft, um ein Gebilde, das sich kaum regressiv verändert hat. Das Auge hat sich wahrscheinlich zu seiner jetzigen Form nur progressiv entwickelt. Man findet z. B. in der Entwickelung keine Spuren davon, dass die Pellucida ehemals die Form einer Linse hätte, sondern im Gegentheil, sie ist vom Anfang an dünn, und erst bei alten Thieren verdickt sie sich; man findet keine Beweise dafür, dass das Auge im

fassen. Jedenfalls liegt in ihr kein Auge vor.“ Meine ältere Abhandlung, in der ich die Sinneszellen des Pinealorganes (der Epiphyse) beschrieben habe, war Retzius bei der Verfassung seiner Arbeit nicht bekannt.

[30]) Ich errinnere hier an die bläschenförmigen Augen der Planarien, in deren Inneren die Sinneszellen ebenfalls mit freien kolbenförmig erweiterten Enden endigen. Vergl.: Jaenichen: „Beiträge zur Kenntniss des Turbellarienauges.“ Zeischrift für wissensch. Zool 1896, oder Hesse: „Untersuchungen über die Organe der Lichtempfindung bei niederen Thieren. Abtheilung II.“ Ibidem XXVI. 1897.

Ganzen ehemals die Form eines cameralen Auges hätte, im Gegentheil; die Retina des Pinealauges der Embryone und junger Ammocoete (Petromyzon Planeri und fluviatilis!) ist ursprünglich ziemlich stark gewölbt, wie das z. B. Fig 7., Pl. I., Fig. 7.—9., Pl. II., Fig. 1., Pl. III. meiner älteren Abhandlung[31]) deutlich zeigen, und erst bei erwachsenen Thieren wird die Retina und zwar rinnenförmig ausgehöhlt. (Vergl. Pl. II., Fig. 1.—3. und Fig. 9., Pl. I.). Das Pinealauge von Petromyzon war niemals ein Cameralauge; man findet wirklich auch von frühen Anfängen seiner Entwickelung an die lichtbrechenden Endigungen der Sinneszellen in seinem Lumen. Ich finde sie deutlich bei Embryonen von Petromyzon Planeri, die etwa 1 *cm* lang waren; sie sind bei jungen Thieren relativ noch grösser als bei erwachsenen.

Das Parietalauge der Reptilien hat in jenen Fällen, wo es besser entwickelt ist, die Form eines cameralen Auges. Da dieses Auge

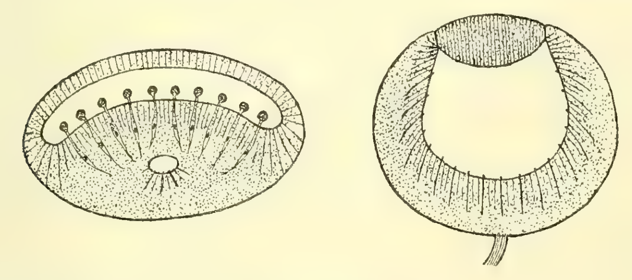


Fig. 1. Ein Parietalorgan mit gewölbter Retina und dünner Pellucida *Ammocoetes*.
Fig. 2. Ein Parietalorgan mit concaven Retina und einer Linse (Ein Cameralauge), *Sphenodon*.

doch in jedem Falle von einem der Organe von Petromyzon abzuleiten ist,[32]) so müssen wir zwei Stufen in der phyletischen Entwickelung der Parietalorgane unterscheiden; die eine ist das Auge mit flachen oder sogar convexen Retina (das Pineal- sowie das Parapinealorgan der Cyclostomen), die andere stellt das camerale Auge mit seiner concaven Retina dar (das Parietalauge einiger Reptilien, z. B. Sphenodon). Man findet übrigens auch unter den Reptilien viele Fälle, in denen das Auge eher die erstere als die zweite Form hat.

---

[31]) Vergleiche auch die Abbildungen: Taf. II., Fig. 2., 3., Taf. III., Fig. 4. und 6., Taf. IV., Fig. 1.—6. in meinen „Beiträgen zur Anatomie und Entwickelungsg. des Vorderhirns.“ (Sitzungsber. d. kgl. Ges. d. Wiss. in Prag. 1895.)

[32]) Ich vertrete in meinen Arbeiten die Meinung, dass das Parietalauge der Reptilien mit dem Parapinealauge des Petromyzon analog ist. Einige Forscher theilen diese Ansicht, der sich z. B. Leydig, Dendy und Andere angeschlossen haben, nicht. Jedenfalls wird da noch eine Revision dieser Frage nöthig sein.

Im ersteren Falle hat die Pellucida keine besondere Rolle zu vertreten und die Sinneszellen fungiren unabhängig von einander; in dem zweiten Falle entwickelt sich die Pellucida zu einer Linse und das Auge fungirt dann als ein Ganzes. (Vergl. unsere Textfiguren 1. und 2.).

Es ist jetzt noch nachzuweisen, wie sich die Sinneszellen in den hochentwickelten Augen einiger Reptilien verhalten, und ob die Pellucida hier wirklich die Rolle einer Linse zu spielen fähig ist. [33]) Es ist möglich, dass man auch bei den Reptilien wenigstens Rudimente jener keulen- und kugelförmigen Endigungen der Sinneszellen, die wir bei Petromyzon sahen, finden werde. Ich sehe z. B. in der Fig. 20., Taf. III. der Leydig'schen Arbeit (1896), die die Retina von Iguana darstellt, weiter in der Fig. 17. und 18., Pl. 12., der von Dendy [34]) unlängst publicirten Monographie der Parietalorgane von Sphenodon (Hatteria) und auch anders wo, Sachen, man die eher als Endigungen der Sinneszellen als für ein Coagulum des Inhaltes, wofür sie gewöhnlich gehalten werden, zu erklären geneigt wäre. [35]) Für das nähere Verständniss der Parietalorgane hätte die nähere Kentniss dieser Verhältnisse eine nicht geringe Bedeutung.

Institut für Zoologie und vergleichende Anatomie
der böhmischen Universität in Prag.
Im Juli 1899.

Erklärung der Tafel.

Fig. 1. Ein Querschnitt durch die oberste Partie des Vorderhirns und durch die Parietalorgane, die in einer Vertiefung der häutigen Gehirnkapsel liegen. Die Wand der Gehirnkapsel ist oberhalb der Parietalorgane verdünnt und oberhalb ihr befindet sich ein ziemlich lockeres Bindegewebe.

Reichert, Obj. 3, Oc. 3.

Fig. 2. Der feinere Bau des Pinealorganes von Petromyzon marinus. P = Pellucida, R = Retina. Nach mit Eisenhaematoxylin

[33]) Auf meinen von Anguis fragilis stammenden Präparaten scheint die Linse ziemlich stark lichtbrechend zu sein.

[34]) Arthur Dendy: „On the Development of the Parietal Eye and adjacent Organs in Sphenodon (Hatteria).“ Quart Journ. micr. Science, Vol. 42. 1899.

[35]) Das was ich im Parietalauge z. B. von Anguis fragilis sah, sind jedenfalls nur Fortsätze der Stützzellen, wie wir solche auch bei Petromyzon gesehen haben.

conservirten Präparaten gezeichnet. Combinirt nach mehreren Schnitten derselben Serie doch nur ganz wenig schematirirt.
Zeiss, Homog. Imm. $^1/_{12}$, Oc. 5.

Fig. 3. Eine Sinneszelle der Retina in Verbindung mit dem Ausläufer einer Zelle der Pellucida. Petromyzon Planeri. Mit Von Rath'schen Flüssigkeit conservirt. Mit Eisenhaematoxylin gefärbt. Zeiss, Homog. Imm. $^1/_{12}$, Oc. 5.



Verlag der kön. böhm. Gesellschaft der Wissenschaften. — Druck von Dr. Ed. Grégr in Prag


P
R
3.


Attention Scanner:
Foldout in Book!

XXXVIII.

První lebka z Čech s „os malare bipartitum.“

Popisuje Dr. J. **Matiegka** v Praze.

S 11 obrazci v textu.

(Předloženo dne 7. července 1899.)

Lebku, o kterou se jedná, děkuji p. Dru J. Rybákovi, vrch. okr. lékaři v Jindř. Hradci; pochází z kostnice v *Pěnné u Jindř. Hradce*, kdež jsem ji mezi 128, mnou zkoumanými lebkami nalezl.

Jest to *lebka mladíka*; neboť basilární část kosti týlní neslou- čila se ještě s kostí kolkovou a třetí třecí zub není ještě úplně vy- vinut; také ostatní zuby, pokud se zachovaly, jsou málo upotřebeny, ačkoliv jinak jsou již částečně stiženy kazem zubním. Švy lebeční jsou vesměs zachovalé a dosti složité; ovšem nejeví se nikde vsuté kůstky a také v skráňové krajině (v pteriu) vykazují švy pravidelné uspořádání.

Oblouky nadoční jsou dobře vyvinuty, výčnělky soscovité a bod- covité značně; vůbec svědčí veškerá místa pro úpony svalů o dobře vyvinuté muskulatuře.

Nejdůležitější rozměry dle francouzské methody zjištěné jsou následující:

Délka lebky	177 *mm*
Šířka „	134 „
Výška „	125 „
Obvod horizontální	511 „
Oblouk příční (franc.)	290 „
„ „ (od horního okraje ušního)	308 „

Oblouk podélní: část čelní	114	*mm*
„ „ část temenní	121	„
„ „ část týlní	115	„
„ „ v celku	350	„
Tetiva nasion-bregma	104	„
„ bregma lambda	108	„
„ lambda opisthion	90	„
„ lambda basion	105	„
Šířka čela dolní	103	„
„ „ horní	120	„
Délka spodiny (nasion-basion)	100	„
Šířka spodiny (franc.)	124	„
„ „ (mezi dolními okraji ušními)	103	„
Šířka biaster.	115	„
Otvor týlní, délka	34	„
„ „ šířka	30	„
Šířka bizygomat.	128	„
„ bijugal.	117	„
„ biorbit.	107	„
„ interorbit.	24	„
„ horní čelisti, největší	104	„
„ „ „ dolní	101	„
Výška vrchního obličeje	70	„
Očnice: šířka	38	„
výška	34	„
Nos: výška	55	„
šířka	25	„
Nosní kosti: šířka obou u kořene	13	„
šířka nejmenší	10	„
délka	?	„
Vzdálenost basion-alveol.	96	„

Dle těchto rozměrů jest lebka *mesocefalní*, na hranicích dolichocefalie (index š:d = 75·70), u porovnání výšky k délce podlouhlá (index v:d = 70·62), u porovnání šířky ku výšce *střední výšky* (index š:v = 93·28); *obličej jest vysoký* (index vrchního obličeje (Kollmann) = 54·68, index horní čelisti (Virchow) = 69·31 neb 67·30), vykazuje *vysoké očnice* (index = 89·47) a vysoký, *úzký nos* (index = 45·45).

Velmi zajímavé jest *oboustranné rozdělení kosti jařmové* (obr. 1.)

na větší horní a menší dolní část jemně zoubkovaným švem, který probíhá na příč od sutury zygomatico-maxillární ku švu zygomatico-temporalnímu. Oba tyto švy nesměřují jak obyčejně více méně přímo shora v předu na zad a dolů, nýbrž první tvoří na zad, druhý ku předu úhel, jichž hroty proti sobě směřují a anomalním švem mezijařmovým jsou spojeny.

Tento šev mezijařmový měří na obou stranách 17 *mm.* Dolní, tímto způsobem oddělaná část kosti jařmové, představuje na obou stranách proužek na dolním okraji, 22 *mm* široký a 9 *mm* na nejvyšším místě vysoký; výška horní části měří 39 *mm.*

Na pravé straně nachází se mimo to nad anomalním příčním švem ještě malá štěrbinka, která od švu zygomatico-temporalního na příč nedaleko do kosti jařmové zasahuje; jest to tak zvaná *„zadní štěrbina“*, o jejížto domnělém významu se dále ještě zmíním.
Na vnitřní straně oblouku jařmového t. j. na straně ku jámě křídlopatrové (fossa pterygopalatina) obrácené spojí se na obou stranách výčněl jařmový horní čelisti bezprostředně s výčnělem jařmovým kosti skráňové tím způsobem, že oba tyto výčněly vysílají proti sobě jazykovité výběžky, které se sužujíce konečně se dotýkají v šířce 2—4 *mm.* Tím povstává přímo obloukovité spojení mezi kostí skráňovou a horní čelistí (*arcus s. junctura maxillo-temporalis intrajugalis Gruberi*), které by také potrvalo, ba stalo se ještě patrnějším, kdybychom horní i dolní část kosti jařmové odstranili. Pozoruhodno jest dále, že úhel na zadním kraji výčnělu čelního kosti jařmové — zvláště v pravo — více vystupuje a takřka zobákovitě se prodlužuje (*processus marginalis*).

Mimo uvedené anomalie nejeví lebka mnoho odchylek. *Foramen infraorbitalis* jest na obou stranách švem spojen se švem jařmočelistním; pozoruhodné jsou také *zbytky švů ve výčnělcích soscovitých, jakož i na patru stopy po švu,* původní kost intermaxillarní od kosti patrové oddělujícím. Jinak jest lebka velmi dokonalá a zvláště symmetricky stavena.

Os malare bipartitum jest nyní *anatomicky* dobře známo a má již také svou bohatou *literaturu:*

Ed. Sandifort*) popsal a vyobrazil r. 1779 poprvé tuto anomalii; ale také od doby té byla vždy jen zřídka pozorována.

---

[1]) Observationes anat. pathol. Lib. III. Lugd. Bat. 1779. Cap. VIII. p. 113. Cit. Gruber, Virchow a j.

Teprvé G. Breschet[2]) obíral se jí podrobněji, když se mu poštěstilo poměrně velký počet t. j. 10 lebek sebrati, z nichž jedna oboustranně, ostatní jednostranně (3 v levo, 6 v pravo) dvojitou kost jařmovou vykazovaly. Ale ještě do doby Gruberovy, který o anomalii této vydal pěknou monografii, později několika články doplněnou[3]), bylo jen poměrně málo (ne celých 50, z nichž 20—21 Grubrovi znamých) případů ze všech končin světa v literatuře zaznamenáno. Gruber sám popisuje v své monografii 10 případů, které vybrány byly během 25 let z mnoha tisíců v petrohradském anatomickém ústavě macerovaných lebek. Dle odhadu Gruberova připadá vždy jedna lebka s touto odchylkou na 500—1000 vyšetřených případů. V doplňujících článcích popisuje ještě dalších 14 lebek, tak že jeho pozorování se týkala 24 lebek, z nichž jedna přináležela *Baškyrce*, ostatní *Rusům*: 20 bylo mužských, 4 ženské; anomalie se vyskytla 11krát oboustranně, 5krát pouze v pravo, 8krát pouze v levo. Někdy byl šev mezijařmový uprostřed již srostlý, častěji upomínala prý pak na něj na jiných lebkách pouze krátká *štěrbina* („*Ritze*"), která od sutury zygomaticotemporalní v před aneb od sutury maxillozygomatica na zad do jařmové kosti zasahuje. Štěrbina ta jest dle Grubera poslední zbytek původního rozdělení kosti jařmové. Podobným zbytkem jest snad ještě *brázdička na vnitřní ploše kosti* jařmové, někdy se vyskytující.[4])

Nejčastěji pozorovaný průběh a tvar švu mezijařmového byl týž, jaký se na naší lebce pozoruje.

Přímé spojení kosti skráňové s horní čelistí prostřednictvím *intrajugalního oblouku maxillo-temporalního*, jaké na lebce naší bylo popsáno, pozoroval Gruber u 8 ze svých 24 lebek s dvojitou kostí jařmovou, Virchow[5]) u 2 ze 6 podobných lebek. Takové spojení vy-

[2]) Recherches sur différentes pièces osseuses du squelette de l'homme ou des animaux vertébrés. II. Mém. „De l'os malaire ou jugal. — Annales des sc. natur. 3. Sér. Zoologie. Tom. I. Paris 1844. p. 25.

[3]) W. Gruber: Monographie über d. zweigetheilte Jochbein, os zygomaticum bipartitum b. Mensch. u. d. Säugeth. Wien 1873. — Über den an d. Schläfenfläche des Jochbeines gelagerten Kiefer-Schläfenbogen. Reichert-Du Bois Reymond's Arch. f. Anat. u. Phys. 1873. 208. — Ein Nachtrag zum Vorkommen des zweigetheilten Jochbeines. Ib. 1875. 194. — Ein Nachtrag zum Vorkommen atd. Ib. 1876. 230. — Vierter Nachtrag zum Vorkommen atd. Virchow's Arch. f. path. Anat. und Phys. Bd. 69. Berlin 1877. 382. — Fünfter Nachtrag z. Vorkommen atd. Ib. Bd. 77. 1879. 113.

[4]) Gruber l. c. Arch. f. Anat. u. Phys. 1873. 213.

[5]) R. Virchow: Über die ethnologische Bedeutung des os malare bipartitum. Monatsber d. kgl. preuss. Akad. d. Wiss. Berlin 1882. 230.

skytuje se ostatně také na lebkách s jinak normalními kostmi jařmovými; vedle konstantní *„spiny zygom. interna“* (J. Henle) horní čelisti nachází se totiž ještě nekonstantní *„spina zygom. ext.“* na jařmovém výčnělu horní čelisti a pod. rovněž nekonstantní trn na jařmovém výčnělu kosti spánkové, oba na zadní ploše oblouku jařmového. Oba tyto trny mohou v různém rozsahu se přibližovati, ba dokonce i ve spojení vejíti, čímž právě povstane *arcus neb junctura maxillo-temporalis intrajugalis*[6]). Od tohoto rozeznává Gruber ještě *arcus maxillo-temporalis infrajugalis*, při kterém, jak jej C. Dieterichs popsal, oba jařmové výčněly (kosti spánkové a horní čelisti) na útraty dolní části kosti jařmové se dotýkají.[7]) Ale pouze Grubrův *intrajugalis* představuje *theromorphismus* a vyskytuje se u druhů: Erinaceus, Sus, Tapirus, Rhinoceros a Equus. Na lidské lebce vyskytuje se dosti zřídka; neboť Grubrovi podařilo se jí nalézti jen 17 krát mezi skoro 4000 lebkami, tedy průměrně jednou mezi 235[8]). Pozoruhodno jest, že dotyčné lebky vykazovaly ještě hojně jiných anomalií[9]).

Pokud se *českých lebek* týče, nalezl jsem mezi 100 lebkami z téže kostnice, z které pochází lebka s dvojitou kostí jařmovou, t. j. z *Pěné*, *dvě s arcus maxillo-temporalis* intrajugalis; v obou případech nacházel se tento znak na levé straně, jednou vedle *palatum scissum* téže strany.

Podrobná pozorování Grubrova byla pozdějšími pracemi jiných autorů potvrzena a doplněna.

Někteří zkoumatelé pozorovali, že *kost jařmová rozdvojením se také zvětšuje*, což souhlasí se zákonem Virchowem stanoveným, že otevřené švy podporují značnější vzrůst hlavně směrem kolmým na ně. Virchow[10]) zjistil také číselně, že dvojatá kost jařmová vykazuje hlavně ve výšce větší rozměry, kdežto na šířce střední lze spíše úbytek pozorovati; dolní šířka jest opět poněkud značnější. [11]) Naopak jeví asi uprostřed obou švů, kterými kost jařmová hraničí s kostí skráňovou a čelistní, obě tyto kosti značnější vzrůst a jest možno, že svými vý-

---

[6]) Dle Virchowa lépe „retrojugalis“.

[7]) Později pozoroval Gruber ještě 2 takové případy, jiný popsal De Lorenzi. Cit. Virchow l. c. 246.

[8]) Gruber l. c. Archiv 1873. 230.

[9]) Gruber ib. 232.

[10]) l. c. str. 253.

[11]) Flesch konstatuje pouze, že značné rozšíření oblouku jařmového se nezdá býti spojeno s rozdvojením kosti.

běžky neb trny, které proti sobě vysílají někdy tak dalece, až se utvoří oblouk (arcus maxillo-temporalis intrajugalis Gruberi), částečně i zamezují, jak Virchow soudí, srostění obou částí kosti jařmové. Jest ovšem také možno, že naopak obě sousední kosti obdržely tím způsobem ony výběžky neb trny, že převzaly ossifikaci části, která mezi oběma polovicemi kosti jařmové zůstala nevyplněna.

Jaký vliv má rozdělení kosti jařmové na rozměry její, hleděl Virchow stanoviti porovnáním obou stran na lebkách, které vykazují os malare bipartitum jednostranně. Na naší lebce jest anomalie ta symmetrická: ale úsudek Virchowův se potvrzuje také porovnáním této lebky s 50 jinými z téže kostnice. Nalezl jsem totiž *výšku* kosti jařmové od sutury zygomatico-frontální kolmo na dolní okraj nejčastěji 42—44 *mm* (min. 39, max. 51 *mm*), průměrně 44·5 *mm* měřící, u lebky s os malare bipartitum 48·0 *mm*, tedy u této poměrně značnou; — *Horní šířka* (od horního konce sutury zygom.-tempor. ku hornímu konci sutury zygom. maxill.) měřila nejčastěji 40—46 (min. 32, max. 50), průměrně 42·8 *mm*, u dvojité kosti jařmové 41 *mm*, tedy asi normálně; — *Střední šířka* (spojujíc asi střed obou švů) obnášela 27—29 (min. 23, max. 38), průměrně 28·9 *mm*, u dvojité kosti jařmové 17 *mm* tedy značně pod průměrem, ba pod minimem; — *Šířka dolní* (mezi dolním koncem sutury zygom. max. a sutury zyg. tempor.) měřila nejčastěji 32—33 (min. 24, max. 40), průměrně 32·4 *mm*, u dvojité kosti jařmové 22 *mm*., t. j. opět značně méně než průměrně.

Vypočítám-li si z 3 šířek průměr a porovnám-li jej s výškou, tu obdržím číslici, kterou lze nazvati *„index kosti jařmové"* a který naznačuje číselně asi, jak dalece kost v poměru ku své výšce ve vzrůstu do šířky zůstala pozadu

Index ten obnášel průměrně pro 50 lebek 78 a sice:

59	63—65	66—69	70—75	76—79	80—85	86—90	96	
1	3	4	9	16	10	6	1	krát.

Stejně vypočítaný index pro naše *os malare bipartitum* obnáší *55·6* a jest tedy taktéž nejmenší.

Z toho jest patrno, že rozdělení kosti jařmové má skutečně určitý vliv na rozměry kosti té, že kost ta na své výšce spíše získá, na své šířce dolní a střední ztrácí.

Vyskytnutí se dvojité kosti jařmové vysvětlíme *ontogeneticky* nejsnadněji tím, že uznáváme, že kost jařmová může povstati z dvou ossifikačních bodů, které sice obyčejně při dalším vývinu splynou, někdy však i na dále zachovávají svou samostatnost. Dle udání jednotlivých autorů povstává kost tato pravidelně z 1, 2 neb 3 ossifi-

kačních bodů; Breschet pozoroval dokonce jednou (u opice simia sabaea) 4 body. Nejsprávnějším však se zdá býti úsudek téhož [12]) autora, dle kterého kost jařmová se *„vyvinuje ve valné většině případů z jednoho, v menším počtu z dvou a někdy také z tří ossifikačních bodů“*. Do 5. měsíce embryonálního bývají tyto body pravidelně již úplně sloučeny.

Podle toho, jak původní ossifikační body k sobě jsou uloženy a který z nich zachová svou samostatnost, musí také mezijařmový šev při kosti dvojité různě probíhati. Tu jest nutno si blíže povšimnouti některých odchylných tvarů rozdělení kosti jařmové na 2 a řídkých případů rozdělení na 3 části.

Již J. Fr. Meckel [13]) udává, že bývá jařmová kost někdy v *přední* a *zadní* polovici rozdělena. Proti této poznámce obrací se Breschet [14]) slovy: „žádný anatom nepopsal takové uspořádání. Nutno mluviti o části horní a dolní“. Toto jest ovšem skutečně typické a nejčastější uspořádání obou částí dvojité kosti jařmové [15]). Ale na případu Calorim [16]) popsaném (srv. obr. 3.) jest možno mluviti o přední a zadní části; na dotyčné lebce probíhá totiž mezijařmový šev aneb vlastně brázda (un solco o piuttosto sutura imperfetta) od švu zygomatico-maxillarního na zad a nahoru a končí na zadním volném okraji čelního výběžku kosti jařmové a sice jestě nad výčnělem, zvaným processus marginalis, tak že se tím způsobem oddělí srpovitá část očnicová od větší trojhranné části dolní a zevní. V brázdě, kterou šev tvoří, končí 2 jařmové kanálky. —

Méně šikmý průběh vykazuje tento šev na jiné lebce, popsané Calorim (srv. obr. 4). Případ ten jest mimo to vyznamenán vsutou kůstkou v mezijařmovém švu. — Naopak vyobrazuje Testut [17]) případ, při kterém se mezijařmový šev obrací v oblouku do předu k okraji očnicovému. (Srv. obr. 6.)

---

[12]) l. c. str. 32.

[13]) J. Fr. Meckel: Handb. d. menschl. Anatomie. Halle. Berlin 1816. II. str. 137.

[14]) l. c. 27.

[15]) Ostatně vykazoval Sandifortův případ, na který se Meckel odvolává, skutečně horní a dolní část a jedná se u Meckela patrně o pouhý omyl.

[16]) L. Calori: Su le anomalie dell' osso zigomatico ed in Specie su due varietà di zigom. bipartito; Mem. della R. Accad. delle scienze dell' instituto di Bologna. Ser. V. T. III. 1893. p. 415. — Práce byla mi sl. Akademií bolognskou na požádání ochotně zaslána.

[17]) Traité d'anatomie humaine. I. 1889. p. 174.

Zcela jinak t. j. příčně a nápadně vysoko probíhá anomální šev mezijařmový na ženské lebce v N. Y. Coll. of Phys. and Surg., o které mi můj přítel, horlivý anthropolog new-yorský Dr. A. Hrdlička v soukromém dopisu podal popis a vyobrazení (obr. 5.) a na které takřka šikmým švem, probíhajícím skrz otvor jařmový, oddělen jest processus frontalis od těla kosti jařmové. Šev probíhá totiž od kraje očnicového ku zadnímu, volnému okraji kosti jařmové.

Velmi vzácné jest rozdělení na tři části. Takový případ popsal Spix [18]) na acefalním plodu. Breschet [19]) podal pak popis a vyobrazení takového rozdělení na lebkách lidských a opičích plodů. O uložení a poměru jednotlivých částí při „os malare tripartitum" se Breschet blíže nezmiňuje, ale obrazy, které podává, dovolují skutečně různý výklad: na jeho obrazu 2. (Tab. 7) pozorujeme dolní, střední a horní část, na obrazu 3. vnitřní dolní, zevní dolní, a horní, na obrazu 4. dolní, horní a přední (nebo vnitřní), na obraze 6. dolní, horní a 2 střední části.

Rambaud a Rénault [20]) vyobrazuje dolní, horní a přední ossifikační bod; totéž rozdělení přijímá také Testut [21]) ve své anatomii, rozeznávaje praemalare, postmalare a hypomalare (srv. obr. 7.)

V novější době popsal a vyobrazil Riccardi [22]) případ na lebce dorostlého Ačinesa, na které byla kost jařmová dvěma příčnými, nad sebou položenými švy na 3 části rozdělena. (Srv. obr. 8.) Uspořádání to upomíná na ono, které Breschet na 2. obraze své tabulky (lebka plodu lidského) vyobrazuje.

Virchow [23]) uznává jedině tento případ Riccardiův za dokázaný příklad „os malare tripartitum" u dorostlého. Virchow připomíná ještě Gruberovo udání, že se „zadní štěrbina", poslední to zbytek původního rozdělení kosti jařmové, někdy vyskytuje dvojmo, jakož i jiný případ Riccardiův (z Isola del Liri), při kterém jako na pravé straně naší lebky nad úplným švem mezijařmovým se nachází ještě „zadní

[18]) J. B. Spix: Cephalogenesis seu capitis ossei structura, formatio et significatio. Monachi 1815. p. 13; cit. Gruber, Virchow a j.

[19]) l. c. p. 33, 34. tab. 7.

[20]) A. Rambaud et Ch. Renault: Origine et développement des os. Paris 1864. p. 162. Tab. XIII. fig. 4.

[21]) Traité d'anatomie humaine I. 1889. p. 174—175. obr. 121—123.

[22]) Dr. P. Riccardi: Suture anomale dell' osso malare. Archivio per l'antrop. e l'etnologia 1878. VIII. p. 1. Tab. I. fig. II.

[23]) l. c. 241.

štěrbina", a konečně zvláštní uspořádání švu na lebce orangutana FLESCHEM popsané, o které níže se stane ještě zmínka.

Dle toho by tedy kost jařmová povstávala spíše splynutím 3 *nad sebou uložených* bodů ossifikačních, z nichž ovšem jen zřídka všechny 3 se vyvinují aneb dokonce i samostatně zachovávají.

Zde nutno upozorniti ještě na jiný zjev, který může předstírati rozdělení kosti jařmové na 2 a více části. GRUBER [24]) popisuje totiž také *malé vsuté kůstky*, které na 10 lebkách z 4000, tedy také dosti zřídka, pozoroval; vsutá kůstka zastává pak buď malý hrbolek na dolním okraji kosti jařmové aneb konec jařmového výčněle kosti spánkové. Dle GRUBERA mají tyto kůstky ovšem význam accidentalních, samostatných, ossifikačních bodů a nejsou pouhými vsutinami. Vyskytne-li se však taková kůstka vedle příčního švu jařmového, jest kost jařmová také na 3 části rozdělena. Takové rozdělení představuje asi případ G. RUGGERI-HO [25]), kde pravá kost jařmová vykazovala příční šev jařmový a dále krátký šev od dolního okraje očnicového šikmo ku sutuře maxillo-zygomatické vedoucí, kterým byla oddělena malá trojhranná kůstka. Na levé straně nacházelo se jednoduché „os malare bipartitum".

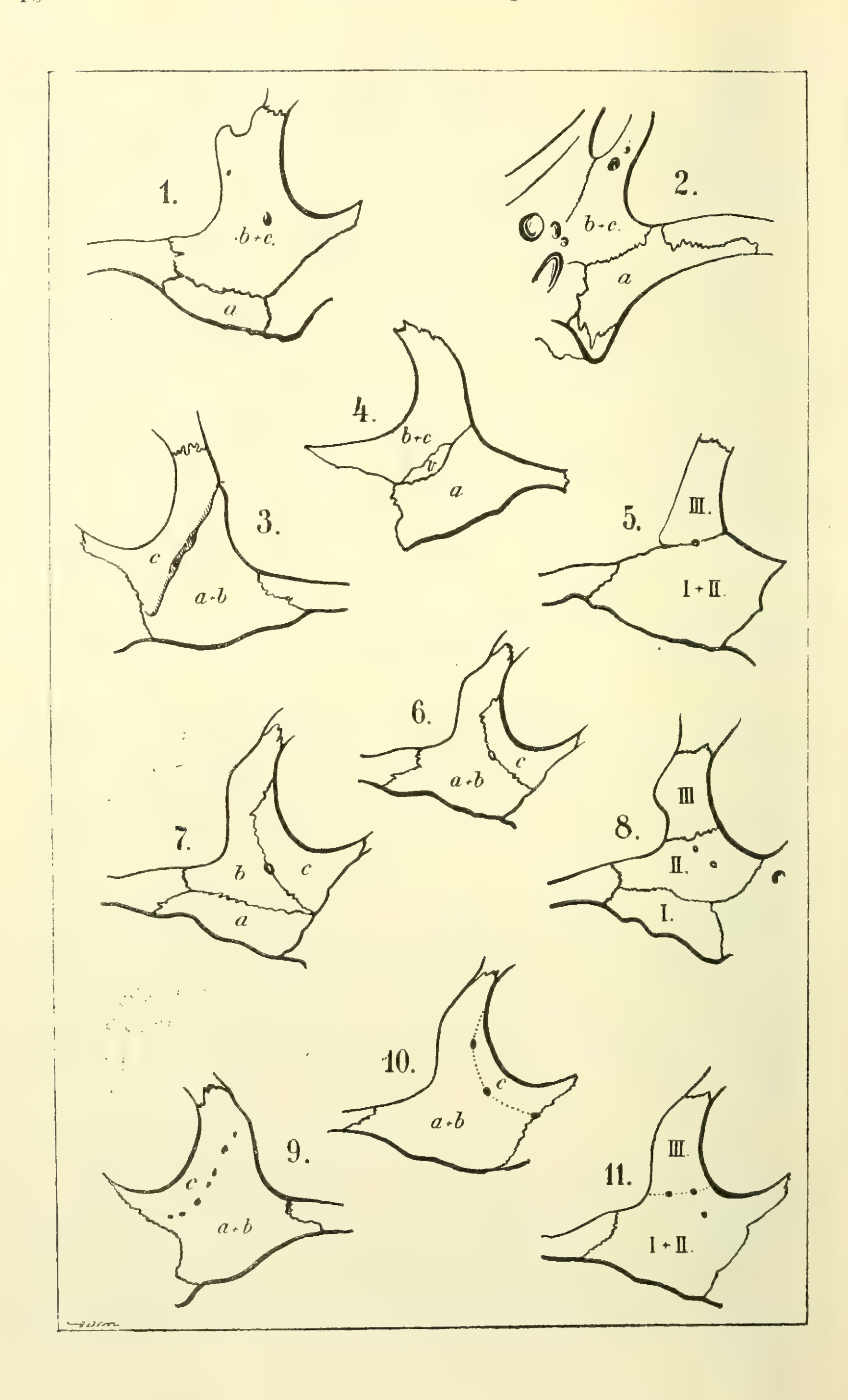
Sem lze snad podobně vřaditi další případ RICCARDIŮV [26]) na lebce ze S. Lorenzo zjištěný, při kterém se vedle úplného švu mezijařmového vyskytuje ještě malá, samostatná dolní částka. Také lze snad uspořádání švů na výše zmíněné lebce orangutana FLESCHEM [27]) popsané stejně vysvětliti (srv. obr. 2.). Na této lebce — jediné z 22 lebek orang-utanů a z 86 lebek opičích vůbec, která vykazovala dvojitost kosti jařmové — jest na dolním, předním okraji levé kosti jařmové mimo to zoubkovaným švem ohraničena malá kůstka, která v celku odpovídá osamocenému jařmovému hrbolku a podobá se „nasazenému epifysovému okraji." Zajímavý jest také na této lebce směr švu mezijařmového, který nekončí v švu zygomatico-temporalním, nýbrž volně na zadním okraji kosti jařmové, tak že horní část dvojité kosti

[24]) DR. W. GRUBER: Über supernumeräre Knochen im Jochbogen. Reichert — Du Bois Reymond's Arch. f. Anat., Phys. u. wiss. Med. 1873, 337.

[25]) G. RUGGERI: Un osso zigom. tripartito. Rivista speriment. di Freniatria, 1897. XXIII. 460. ref. Centralbl. f. Anthrop. III. 1898. 20.

[26]) l. c. p. 11. Tav. I. fig. IV, V.

[27]) Verhandl. d. phys. med. Ges. in Würzburg N. F. X. 1877 p. 25.: DR. M. FLESCH: Varietäten Beobachtungen aus d. Praeparirsaal zu Würzburg. p. 46. Über d. zweigetheilte Jochbein p. 51, 52. Tab. I. Fig. 2.


1.
b+c.
a
2.
b+c.
a
3.
c
a+b
4.
b+c
v
a
5.
III.
I+II.
6.
a+b
c
7.
b
c
a
8.
III
II.
I.
9.
c
a+b
10.
c
a+b
11.
III.
I+II.

jařmové vůbec nedosahuje výběžek kosti skráňové a dolní část jedině doplňuje oblouk jařmový.

Zcela podobně končí na lebce mladého orang-utana s oboustranným „os malare bipartitum“ chované v *N. Y. Coll. of Physicians and Surgeons*, jejížto fotografii mi dr. A. Hrdlička laskavě zaslal, velmi vysoko t. j. již poblíže hornímu okraji oblouku jařmového. Ostatně pozoroval také Breschet[28]) podobné zakončení neb týž směr švu mezijařmového na lebkách jiných opic (Simia sabaea, Simia seniculus a Stentor niger). Tato vysoká poloha a tento směr švu mezijařmového zdá se tudíž býti charakteristickým pro lebky opičí.

Vysoké položení mezijařmového švu na lebkách lidských ku př. na oné dr. Hrdličkou pozorované, musíme však spíše vysvětliti okolností, že se tu jedná o zachování švu mezi středním a horním bodem ossifikačním.

Dle uvedeného můžeme tudíž hlavně 2 typy uspořádání švů mezijařmových resp. uložení jednotlivých částí při dvojité a trojité kosti jařmové rozeznávati: Při prvním (A) jedná se o jednu dolní, jednu přední (neb vnitřní) a jednu zadní (nebo zevní) část (srv. obr. 7. Hypomalare, praemalare a postmalare); a sice mohou pak hranice mezi přední a zadní části probíhati obloukovitě k orbitě zpět (obr. 6. Rambaud et Renault, Testut) aneb šikmo nahoru a na zad (obr. 3. a 4. Calori).

V případu Caloriho zachoval přední ossifikační bod svou samostatnost. Isolovaná zadní část nebyla dosud popsána.

Při druhém typu lze pak konstatovati buďto samostatnou ossifikaci jedné dolní, jedné střední a jedné horní části (srv. obr. 8., Riccardi) aneb pouze jedné dolní a jedné horní části. V tomto pádu odpovídá pak dolní část buď nejníže položenému bodu ossifikačnímu (obr. 1.) aneb spojenému dolnímu a střednímu bodu (obr. 5., případ dr. Hrdličky).

Při typickém, nejčastěji se vyskytujícím spůsobu rozdělení kosti jařmové jest dolní část isolovaná, aniž by se dalo určiti, zda-li horní (orbitalní) část odpovídá splynutí jednoho horního a jednoho středního aneb naopak jednoho předního a jednoho zadního bodu ossifikačního, resp. byl-li ossifikační bod, z které horní část svůj původ vzala, ve středu neb více nahoře, v předu nebo více na zad pozdější kosti jařmové uložen.

---

[28]) l. c. Tab. 7., Obr. 7—9.

Že jest však na prvním místě uvedený spůsob uspořádání bodů ossifikačních, při kterém se jedná o jeden dolní, jeden přední a jeden zadní bod, typičtější, soudím z pravidelného uložení otvorů jařmových. Tyto otvory (*foramina zygomatica*) bývají totiž někdy na zevní ploše kosti jařmové rozmnoženy a nejsou pak nikdy v skupinách uspořádány, nýbrž v šikmé, z dola od předu nahoru a nazad probíhající čáře. Tak nacházíme na jedné lebce (čís. 85) z kostnice *zálezlické* (u Mělníka) v levo 7 otvorů v mírném oblouku položených. (Srv. obr. 9.)

Poněvadž průběh nervů a cév (ramus zygomaticofacialis nervi subcut. malae a větvičky arteriae lacrimalis) lze považovati již za stanovený, než se děje definitivní uspořádání tkaniva okolního, zvláště kosti, nutno — dle mého náhledu — předpokládati, že těmito jařmovými otvory naznačeny jsou hranice dvou ossifikačních okrsků (praemalare a postmalare).[29] Již Spix[30]) poznal patrně význam těchto otvorů jařmových. Také A. Rambaud a Ch. Renault[31]) píší výslovně: „Ony tři (ossifikační) body postupují rychle, až se navzájem dotýkají, a pak splynou brzo ve krajině otvoru *jařmového*.“

Na některých lebkách a také na právě uvedené ze Zálezlic lze dále sledovati, že řada otvorů zygomatických nesměřuje zpět ku očnici, nýbrž na zad nad processus marginalis na zadním okraji čelního výběžku kosti jařmové, tedy v směru, který zachovává mezijařmová brázda na lebce Calorim popsané. Pozoruhodno jest, že v střední části tohoto anormalního švu ústí také skutečně dva kanálky jařmové.

Ale i v těch případech, kde kanálek jařmový ústí 2 otvory zevními, bývají tyto pravidelně v právě zmíněné šikmé čaře uloženy.

Výminečně nalezl jsem však také dva otvory jařmové položeny vodorovně vedle sebe (srv. obr. 11.), čím jest pak naznačeno rozdělení, jaké nalezl dr. Hrdlička na lebce výše uvedené, na které ostatně příčný, anormalní šev také vykazuje ústí kanálku jařmového.

Konečně vyskytují se také případy, při nichž otvory jařmové leží v čáře obloukovité, do předu k očnicovému okraji směřující (srv.

---

[29]) Připomínám jen, že Wiedersheim klade dokonce otázku, nejsou-li výživé otvory (foramina nutritia) končetin, které svou stálou polohou na dlouhých kostech jsou charakterisovány, stopami po původním rozdělení kostí těch na více paprsků.

[30]) L. c. str. 18. Cit. Virchow.

[31]) L. c. str. 162.

obr. 10.) aneb naopak méně šikmo na zad pod proc. margin. probíhající (odpovídající rozdělení, jaké znazorňují obr. 6. a 4.)[32]).

Uznávám však, že položení otvorů jařmových není rozhodujícím důkazem a známkou původního rozdělení kosti jařmové na okrsky ossifikační, neboť na lebce s „os malare tripartitum“, Riccardim vyobrazené, leží oba otvory jařmové právě v střední části kosti.

Pokud se týče *fylogenetického významu* dvojité kosti jařmové činí již F. G. Cuvier a Laurillard v druhém vydání „Cuvierovy Anatomie srovnávací“ [33]) poznámku, že „toto rozdělení kosti jařmové v 2 části, jednu, kterou lze nazvati „horní neb orbitalní jugale“ a druhou „dolní neb jugale v užším slova smyslu“ — by vysvětlovalo u ostatních ssavců vyjma člověka a opice chybění zevní očnicové stěny stávající kosti jařmové. Zdá se, že v tom případu potrvá jen „dolní jugale“ a „horní neb orbitalní“ zmizí. Naopak překvapuje nás při vyšetření hlavy některých plazů jakási analogie mezi těmito dvěma částmi kosti jařmové a dvěma kostmi, které Cuvier pojmenoval u plazů jugale a frontale posterior. [34])

Podobně se vyslovil také Breschet[35]).

Dle něho svědčí také dvojitá kost jařmová pro to, že anomalie, zrůdnosti, nejsou nic jiného než potrvání neb zbytek původního stavu, který jistí živochové zachovávají jako stav trvalý. V tom ohledu objasňuje ještě pathologická anatomie výsledky srovnávací anatomie a opak. „Uznáváme — píše Breschet — jako zvláštní a původní typ objevení se dvou samostatných kusů, kost jařmovou tvořících, které se nacházejí u mnohých zvířat spojeny, zachované a vyvinuté. U člověka jsou obě části tak sloučeny, že nelze více — mimo případy výminečné, které nazýváme anomaliemi — jednu od druhé rozeznávati. U mnohých zvířat — a zde chceme pouze ssavce uvésti — vyskytuje se pouze jedna z obou částí kosti jařmové a sice jest to skoro vždy horní či orbitální část, která chybí. U člověka obě původní spojené a sloučené kusy nechybí nikdy, kdežto u zvířat může jedna z obou částí chyběti a někdy i celá kost zmizeti.“

---

[32]) Někdy se nachází malá dírka právě v proc. marginalis.

[33]) Leçons d'anatomie comparée de Georges Cuvier. 2. édition. T. II. Paris 1837. Poznámka na str. 382.

[34]) Proti tomuto poslednímu srovnání vyslovuje se Flesch (l. c. 51, 52.) vzhledem k tomu, že by aequivalent frontale post. u plazů (postfrontale) spíše od kosti čelní musel býti závislým než od kosti jařmové.

[35]) L. c. str. 27.

Také Gruber poukazuje ve své monografii [36]) na tyto poměry u ssavců, z nichž někteří postrádají kosti jařmové vůbec (genus Sorex, Echinops Telfairi, Centetes — Tanrec —, Manis a Monotremata); u jiných není alespoň oblouk jařmový úplný (Myrmecophaga, Bradypus); mnozí nemají čelní výběžek kosti jařmové, který i tam, kde jest vyvinut, nedosahuje někdy kost čelní. U 5 rodů ssavčích (Erinaceus, Sus, Tapirus, Rhinoceros, Equus) vyskytuje se dle Grubera pravidelně arcus maxillo-temporalis intrajugalis.

U opic a člověka konečně jest výběžek čelní ku doplnění stěn očnicových rozšířen v lamelu (proc. sphenofrontalis), která se spojuje pomocí švu s čelní kostí a s velkým křídlem kosti kolkové.

Pokud se dvojité kosti jařmové týče, byla táž jako individuelní anomalie u různých ssavců a sice také u opic pozorována; pravidelně se však u žádného druhu nevyskytuje. U anthropoidních opic byla dlouho marně hledána. Flesch popsal, jak již uvedeno, příklad u orang-utana, v dvorním museu Vídeňském viděl jsem loňského roku (1898) kostru mladé šimpanzy s dobře vyvinutou dvojitou kostí jařmovou; o třetím případu podal mi dr. A. Hrdlička zprávu.

Různé poměry u ssavců vysvětlují částečně *fylogenetický* význam dvojité kosti jařmové.

Ovšem žádá také Virchow [37]) právem, aby tato anatomická pozorování srovnávací byla konána na větším počtu individuí, aby čistě nahodilé nálezy, jaké i Laurillard, Breschet, Gruber a j. uvádí, byly hned jako takové poznány.

Vezmeme-li za základ rozdělení kosti jařmové na tři části (hypomalare, praemalare, postmalare) a jich ohraničení, jak nám případy s osmalare bipartitum a tripartitum u člověka předvádějí, lze nálezy u nižších ssavců vysvětliti tím způsobem, že u velké části (jak již F. G. Cuvier a Laurillard a později Breschet udali) se nachází pouze hypomalare, úplné neb neúplné, že zřídka se vyskytuje pouze praemalare (myrmecophaga), a že u větší části k hypomalare přistupuje výběžek frontální, buďto hlavně v postmalarní nebo praemalarní části vyvinutý [38]), kdežto pouze u opic a člověka jsou všechny

[36]) L. c. str. 38 a násl.

[37]) L. c. 258.

[38]) Jak měnivě se ossifikace zevního okraje očnice děje, jest patrno z toho, že výběžek frontální někdy až do zadního konce kosti jařmové odstupuje (ku př. Canis), někdy naopak od předního (Ursus), ba že někdy jeho ossifikace se provede částečně (Elephas) aneb dokonce pouze od horní čelistní kosti (Dasyprocta aguti) aneb naopak částečně (hlavně Phoca), ba i vůbec pouze od kosti skráňové (ku př. Prosimiae, někdy Felis atd.)

tři části, hlavně obě horní (praemalare a postmalare) dobře vyvinuty. Podobný výklad jest možný při vývinu kosti jařmové z tří nad sebou uložených bodů ossifikačních.

Když pak vyjdeme ze stanoviska Brescheten zaujatého a později také Gruberem za správné uznaného, že totiž kost jařmová může povstati z jedné, ale také z dvou neb i tří ossifikačních bodů, které při dalším vzrůstu buď tak se sloučí, že povstane jednotná kost, aneb které zachovávají svou samostatnost tak, že povstane kost na dvě (neb i tři) části rozdělená[39], — a dále, když lze ze srovnávací anatomie poznati, že u ssavců orbitalní část často, hypomalare velmi zřídka chybí, u člověka však při defektním vývinu kosti spíše dolní část a oblouk jařmový chybí[40], a konečně když v případech, kde se vyvine dvojitá kost jařmová, u různých ssavců pravidelně jest dolní část mohutnější, u člověka horní — tu musíme souditi, že u vyšších ssavců a hlavně u člověka stává se oddělení očnic od jámy spánkové a spojení kosti čelní s kostí čelistní porostřednictvím kosti jařmové důležitějším a naopak spojení mezi kostí čelistní a skráňovou obloukem jařmovým méně důležitým. Následkem toho připadá u člověka hlavní význam horní (orbitalní) části, pročež také jejímu ossifikačnímu bodu připadá asi nejčastěji úkol, celou pozdější kost vytvořiti. Tam, kde přec v dolní části se objeví dosti záhy samostatný ossifikační bod, může ovšem týž veškerou ossifikaci zastati[41]; kde se však oba nebo i 3 body objeví a stejně mohutní — snad následkem změněných poměrů statických při odchylné stavbě lebky a obličeje — mohou také dva neb všechny tři svou samostatnost zachovati, což má za následek vývin dvojité neb trojaté kosti jařmové. — To děje se pak opět v různém rozsahu: Pravidelně jeví se převaha horní neb horních dvou částí a hypomalare zůstává jen nepa-

[39]) Nehledě k ostatním výše zmíněným kombinacím.

[40]) Příklady srv. Gruber: Monographie l. c. str. 41 a násl., Flesch l. c. 49. a jinde. — Úplné chybění kosti jařmové u člověka pozoroval dle Grubera (resp. Hallera) snad Storch. Částečné chybění bylo však také v novější době zjištěno. Tak popisuje Zuckerkandl (Stricker's medic. Jahrbücher Heft I. str. 103) dva případy neúplného vývinu kostí jařmových a oblouku jařmového. Romiti (Sopra la incompiutezza dell' arco zigom. v Atti della soc. Toscana di Scienze naturali. Pisa 1895. ref. Centralbl. f. Anthr. I. 198.) pozoroval neúplný jařmový oblouk na chilské lebce, která vykazovala ještě jiné odchylky v stavbě kostí a chrupu. Romiti sestaviv sporou literaturu o této anomalii, poukazuje opět na to, že tento nález odpovídá stavu u 4 měsíčního plodu a rovná se onomu na jařmovém oblouku lenochoda (Bradypus tridactylus).

[41]) Neboť jak již Breschet (l. c. 31) uvádí, objevuje se ossifikační bod brzo v horní, brzo v dolní části kosti jařmové dříve.

trnou kůstkou, kdežto primitivnější zjev, při kterém hypomalare jest silně vyvinuté a „horní část ustupuje zcela k významu čelního výběžku, i když ještě pořád představuje hlavní hmotu kosti“ [42]), jest řidší a byl zvláště na lebkách orangutana (Flesch, Hrdlička) a nižších opic (Breschet) pozorován; nejřidčeji zachovají — jak se zdá — všechy tři části (Spix, Riccardi) aneb samojediné praemalare (Calori) neb konečně nejhořejší jádro (Hrdlička) svou samostatnost.

Hlavně v *Italii*, v pravém domově školy Lombrosovy veden byl živý spor o to, zda-li lze „os malare bipartitum“ považovati za *znak inferiority*, za *znak regressivní*. Garbiglietti to vyslovil, Baraldi o tom pochyboval, Garbiglietti to dokazoval, Broca popíral, Canestrini a Amadei to uznávali, jiní to popírali [43]); Riccardi [44]) poukazuje na to, že odchylka tato se vyskytuje také na lebkách plemen vyšších, na lebkách krásných, silných, pěkně utvářených, bez anomalií, na lebkách starých i moderních, a že naopak chybí na lebkách plemen nízce stojících. Ale zastanci opačného náhledu (ku př. Amadei [45]), v poslední době Ruggeri [46]), poukazují na to, že se vedle dvojité kosti jařmové vyskytují často a četně jiné znaky degenerační a odchylky, na co ostatně již Gruber [47]) byl upozornil, který jinak tomuto sporu stál úplně vzdálen. Naše, výše popsaná lebka, jeví jen málo jiných anomalií a jest jinak velmi pěkně a pravidelně stavena.

Pokud se týče vyskytnutí dvojité kosti jařmové u *choromyslných*, nalezl ji dr. G. Buschan [48]) v 2·8% mezi 72 lebkami v ústavu pro choromyslné v Leubusu (Slezsko) „naznačenou“.

Při velké *vzácnosti*, která tuto anomalii vůbec vyznačuje, jest však zvláště nápadnou její nestejná četnost nebo řídkost v různých končinách. Jak lehce se ovšem tato anomalie na lebce přehlédne, uznal Virchov sám a jest nejlépe patrno z toho, že Flesch ji nalezl na lebce, která do té doby sloužila praeparantům k opakování. I když Breschet a Gruber na ni byli znova upozornili, nemnožili se případy v středoevropských muzeích anatomických. Mimo *Rusko* a *Francii* byl pouze ještě v *Italii* alespoň jakýs počet lebek s dvojitou kostí jařmovou objeven.

42) Flesch l. c. str. 51.

43) cit. Riccardi: Arch. per l'antrop. l. c. 1878 str. 16.

44) ib. str. 16.

45) ib. VII. 1877. str. 11.

46) Při příležitosti popisu výše uvedené lebky, l. c.

47) Monographie l. c. str. 27. a jinde.

48) Dr. G. Buschan: Eulenburg's Real-Encyklopaedie. 3. Ausgabe 1898. Článek „os japonicum“.

Anomalie ta vzala pak na sebe *význam ethnologický,* když Hilgendorf[49]) ji zvláště charakteristickou pro Žaponce aneb alespoň pro mongolské plémě reklamoval a ji přímo nazval *„os japonicum"*; nalezl ji totiž 2 krát mezi 11 lebkami žaponskými. Proti výkladu Hilgendorfovu obrátil se rozhodně Gruber[50]), poukazuje na lebky jím zkoumané, z nichž 23 byly ***původu slovanského*** (ruského).

V dalším sporu upozornil pak Dönitz, prof. na cís. med. akademii v *Tokiu*[51]) na to, že čtyry lebky s touto anomalií, které mezi 50 žaponskými nalezl, pochází ze severní části země a z kraje, který původně byl obydlen kmenem *Ainů* a že patrně od těchto tu uvedená anomalie pochází; Dönitz prohlašuje *Aino* za plemeno smísené z *Malayů* a *Mongolů*. Hilgendorf, odvolávaje se na Dönitze, trval[52]) na svém náhledu tak dalece, že sice nevyhražuje anomalii tu pro Žaponce, nýbrž že ji považuje za charakteristickou pro celou mongolskou rasu. Oproti Gruberovi poukazuje na to, že úplné rozdělení kosti jařmové bylo u *Žaponců* nalezeno v poměru 1 : $12^1/_2$, u ***Rusů*** v poměru 1 : 500—1000 (v pozdějších seriích 1 : 384—769 nebo 1 : 174—215) a včítaje i stopy částečného rozdělení, (t. j. zadní štěrbinu) u *Žaponců* v poměru 1 : $3^1/_2$, v ***Rusku*** 1 : $8^5/_6$—11[53]); dle toho se anomalie ta v Žaponsku „alespoň 14 krát častěji vyskytuje než v Petrohradu a po přičtění stop asi 3krát častěji." Na základě literatury a vlastního zkoumání vyslovil se také R. Virchow[54]) v tomto sporu prohlásiv, že se dvojitá kost jařmová u *Žaponců,* ale hlavně u *Ainů* často vyskytuje a že jest pravdě podobno, že ji první od druhých převzali. Zkoumáním dalších 3 lebek *Ainů* nalezl Virchow tuto četnost perfektní a imperfektní persistence zygomatického švu potvrzenu[55]) neboť všechny vykazovaly stopy po ní, kdežto následující lebka[56]) nejevila žádné zbytky takového dělení. Pro doměnku, že by anomalie

---

[49]) Mitth. d. d. Ges. f. Natur- u. Völkerkunde Ostasiens, Yokohama Heft 3. Sept. 1873. S. 1. cit. Virchov l. c. str. 233.

[50]) Fünfter Nachtrag zum Vorkommen des os zygom. bipart. und Zurückweisung des Predicates „os japonicum" für dasselbe. Virch. Arch. f. path. Anat. u. Phys. 77 Bd. 1879. str. 113.

[51]) Cit. Hilgendorf: Virchowův Arch. f. path. Anat. u. Phys. u. f. klin. med. 78 Br.1879. p. 190.

[52]) Ib.

[53]) Gruber nalezl totiž zadní štěrbinu mezi 4-5000 lebkami 428 krát (8—10%).

[54]) R. Virchow: Über d. ethnolog. Bedeutung des os malare bipart. Monatsber. d. kgl. preuss. Akad. d. Wiss. zu Berlin 1882. 230.

[55]) Verhandl. d. Berl. Ges. f. Ant. Ethn. u. Urg. 1882. str. (224).

[56]) ib. 1893. str. (175).

ta byla charakteristickou pro celé mongolské plémě, nezná Virchow [57]) mnoho dokladů. Tehdy byly mu jen 3 lebky s úplným rozdělením kosti jařmové (1 Číňanky, 1 Baškyrky, 1 Birmana) a 15 se zadní štěrbinou, naopak ale 7 lebek původu malayského s úplným rozdělením (3 Dajaků, 1 Āčinesa, 1 Javance, 1 Soloka, 1 Tagala z Filipin) a 13 se stopami této anomalie známy.

Virchow probírá také otázku, zdali objevení dvojité kosti jařmové má vliv na stavbu očnic a zvláště na šikmou polohu oční štěrbiny u Mongolů. Vzhledem však k tomu, že anomalie ta právě u Mongolů dosud dosti spoře byla pozorována a že naopak Ainové nevykazují význačnou šikmost oční štěrbiny, nelze o nějaké souvislosti těchto dvou znaků mluviti!

Na poněkud větším materialu lebek Ainů zkoumal A. Tareneckij [58]) znova ethnický význam dvojité kosti jařmové. Týž sebral příslušná udání pro lebky Žaponců a Ainů a nalezl mezi 77 lebkami Ainů (Tareneckým, Kopernickým, Virchowem, Davisem, Meyeřem, Buskem a Doenitzem popsanými) úplné rozdělení 3krát (4%) a „štěrbiny" 39krát (50%), kdežto u Žaponců objevuje se dovojitá kost jařmová dle Dönitze a Tareneckého v 8—9% (štěrbiny v 18—20%). Dle toho soudil Tareneckij, že Žaponci nezískali tuto anomalii smísením s Ainy, nýbrž naopak Ainové od Žaponců. Týž spisovatel nepřikládá „zadní štěrbině", která se častěji vyskytuje, tak značný význam.

Opět jiného výsledku docílil dr. J. Koganei [59]), professor anatomie v Tokiu, který prozkoumal 166 lebek Ainů, v Tokiu chovaných, ale z Yezo a ostrova Kunashiri (vyjma jednu sachalinskou) pocházejících. Týž nalezl stopu po mezijařmovém švu t. j. zadní štěrbinu sice 57krát (43krát oboustranně, 14krát jednostranně), tedy v 52·8%, ale úplně rozdvojené kosti jařmové *ani jedenkrát* v bohaté této sbírce.

Dr. A. Töröck sebral veškeré roztroušené zprávy o zajímavém kmeni Ainů v obšírné práci [60]) a tudíž také o vyskytání se dvojité kosti jařmové na lebkách Ainů, ale jeho záslužná práce není dosud ukončena.

---

[57]) Über d. ethnol. Bedeutung etc. l. c.

[58]) A. Tarenetzkij: Beitr. z. Craniologie der Aïnos auf Sachalin. Mém. de l' Acad. imp. des sciences de St. Pétersbourg. VII. Ser. T. XXXVII. No. 13. 1890. str. 39.

[59]) Dr. J. Koganei: Kurze Mitth. über Untersuchungen von Aïnoskeletten. Arch. f. Anthrop. 1894 XXII str. 384.

[60]) Dr. A. v. Töröck: Über den Yézoer Aïnoschädel etc. Arch. f. Anthrop. XVIII. 15, XXIII. 249, XXIV. 277, 479, XXVI. 95.

Dle toho není spor o tom, jak dalece jest anomalie ta ethnologickým znakem Ainů aneb Žaponců, rozhodnuta. Jisto jest, že i v tomto směru měla dosud náhoda velkou úlohu.

Vzhledem k úplnému nedostatku zpráv týkajících se „os malare bipartitum" u *černochů* a *plemen amerických*, požádal jsem Dr. Hrdličku za dobrozdání. Dr. A. Hrdlička, povzbuzen byv nálezem lebky již nahoře zmíněné, věnoval již dříve svou pozornost této anomalii a sdělil se mnou následující: „Mezi více než 300 lebek bělochů amerických nenalezeno žádné úplné rozdělení; stejně marně hledáno po něm mezi asi 100 lebek černošských, 400 peruanských a nejméně 2000 indianských z rozličných míst, uložených v různých museích (National Peabody, Field, Philadelphian a Mexican Museum).

Pokud se pak týče vyskytování se dvojité kosti jařmové na *evropské půdě*, stala se již nahoře zmínka o četných nálezech Gruberem v Petrohradě učiněných. Nálezy ty množily se ještě dále, tak že Tareneckij[61]) udává počet lebek s touto anomalií v anatomickém oddělení musea carské vojenské lékařské akademie v Petrohradě chovaných na 31 původu ruského, z nichž 12 oboustranně, 9 v pravo, 10 v levo vykazuje dvojitou kosť jařmovou. Většinou jsou to lebky Gruberem již popsané. Zadní štěrbinu nalezl Tareneckij mezi 416 ruskými lebkami 28krát t. j. 6·7%. Ale soudě dle soukromého dopisu prof. dr. Anučina v Moskvě, v kterémž se týž ruský učenec zmiňuje o jedné lebce mongolské, jedné turecké a jedné ruské (z Moskvy) s touto anomalií, musím za to míti, že v ostatním Rusku a zvláště v *středním Rusku* jest „os malare bipartitum" tak velkou vzácností jako v ostatní střední Evropě a že četnost Gruberem pozorovaná týká se pouze ruského severu aneb snad okolí petrohradského.

Zmínil jsem se také již dříve o poněkud větším počtu lebek s touto anomalií ve *Francii* pozorovaných. Připomínám však ještě, že také Topinard[62]) považuje anomalii tu za vzácnou a že nemohl mezi 5—6000 lebkami v museu Brocově uloženými nalézti ani jediný případ.

Pokud se *Italie* týče, napočetl Gruber[63]) do r. 1875—10 případů (včetně jednoho foetalního) ze všech končin *Italie* pocházejících, kterýžto slušný počet byl dalšími nálezy, Amadeim (5 případů), Ric-

---

61) l. c. str. 41.

62) Élém. d'Anthr. génér 1885. p. 784.

63) Arch. f. Anat. u. Phys. 1875 l. c. str. 198—200.

cardim (5 případů), Calorim (2 případy) atd. ještě značně rozmnožen. Nicméně uznává Calori [64]) vzácnost této anomalie.

Sám nalezl ji v prvém stu lebek bolognských 2krát, v druhém již vůbec ne. Niccolucci nalezl ji mezi 1000 lebkami jednou a Amadei mezi 2000 lebkami z kostnice solferinské 5krát. I v této zemi jeví se tedy značné rozdíly v místném rozšíření zmíněné anomalie, což jest snad vysvětlitelno lokálně se zachovávající dědičností anomalie té. Pokud se zadní štěrbiny týče, nalezl ji dr. Lorenzi [65]) u lebek turinských asi v 2%.

Obrátíme-li se nyní do *Německa*, tu nepodařilo se r. 1879 prof. Hartmannovi, ni jedinou lebku s touto anomalií ve sbírkách *berlínského* anatomického ústavu nalézti, ačkoliv bylo bedlivě po ní pátráno [66]). Podobně nenalezl Virchow [67]) ani jedinou takovou lebku v své sbírce německých lebek a zřídka zadní štěrbinu; týž uvádí z germánských lebek pouze jednu lebku ženy *severohollandské*. Ještě loňského roku nemohl mi dr. A. Lissauer, který mi laskavě předložil exotické případy sbírky anthropologické společnosti berlínské, o žádné tamní německé lebce toho druhu zprávu podati.

Dr. M. Flesch [68]) nalezl os malare bipartitum dvakrát mezi 158 (neb nanejvýš 200) lebkami z okolí *Würzburku* a sice jednou mezi 81 lebkami dolnofranckými a jednou mezi 77 lebkami ústavními, tedy nejspíše z okolí Würzburského, aniž bylo lze původ blíže zjistiti.

V *drážďanské* kraniologické sbírce zjistil A. B. Meyer [69]) mezi 898 lebkami jen 2 s touto anomalií, z nichž jedna pochází z *pařížského* hřbitova, druhá od osoby choromyslné původu *saského.*

V ústavu prof. J. Ranke-ho viděl jsem jen jedinou lebku *bavorskou* z Mnichova s touto anomalií.

V sbírkách *švýcarských* (v Curychu a Ženevě) nemohl jsem se ani jediné lebky toho druhu a původu švýcarského dopíditi.

Z *rakouských* nálezů byla J. Hyrtlem [70]) zaznamenána lebka horálky z *Tater*, a třetí původu neznámého.

---

[64]) l. c. str. 417.

[65]) cit. Virchow l. c. 232.

[66]) Dle Hilgendorfa l. c.

[67]) l. c. 232.

[68]) l. c. str. 46, 47.

[69]) Verhandl. d. Berl. Ges. f. Auth., Ethm. u, Urgesch. 1881. [330].

[70]) J. Hyrtl: Cranium cryptae metelicensis. 1877. p. 25. Sutura transversa zygom. — J. Hyrtl: Vergangenheit u. Gegenwart d. Museums f. menschl. Anat. an d. Wiener Univ. 1869. No. 113, 620 na str. 66 a 52.

Z tohoto přehledu jest patrno, jak řídká jest *dvojitá kost jařmová* v střední Evropě.

Pokud se týče *českých zemí*, poštěstilo se mi, ačkoliv jsem anomalii té věnoval již dlouho svou pozornost a bedlivě po ní pátral, mezi mnohými sty lebek, které jsem v ústavech, v kostnicích a pohřebištích prohlédnouti měl příležitost, uvedený první případ zjistiti. Také okolnost, že v sbírkách obou anatomických ústavů pražských žádný doklad se nepřechovává, jest důkazem řídkosti této anomalie na české půdě.

Gruber[71]) udává ovšem, že — „pamatuje-li se správně“ — za jeho času také anatomické museum v Praze chovalo případ „os malare bipartitum;“ ale Gruber se mýlí. Oné doby stávaly jen sbírky, které při rozdělení university připadly německému ústavu anatomickému, a tam se dosud žádná taková lebka nenachází.

Také český ústav anatomický — pokud mi známo — jí postrádá, tak že výše popsaná lebka jest skutečně prvním příkladem z Čech pocházejícím.

Zadní štěrbinu nalezl jsem mezi 300 českými lebkami (z Mělníka, Pěné a Zálezlic) v 22 případech t. j. asi v 7·3 %, přední 6krát t. j. v 2 %. Nálezy takové mají při nedostatku většího zkušebního materialu kraniologického býti jakousi náhradou za lebky s úplným rozdělením kosti jařmové. Souhlasím však s Tareneckým, že zjevu tomuto přísluší jen podřízený význam.

Ostatně jest často velmi obtížno — jak každý se přesvědčiti může a jak i Gruber i Virchow uznávají — stanoviti, zda-li určitá malá rýha neb štěrbina od švu zygomatico-temporalního neb maxillo-jugularního vycházející jest skutečně zbytkem původního rozdělení kosti jařmové.

Nehledě ku číslicím, které již dříve o vyskytnutí se těchto štěrbin u různých plemen a kmenů podány byly, uvádím ještě následující souborné statistiky: Meyer[72]) nalezl tyto štěrbiny v Drážďanské kraniologické sbírce mezi 517 německými lebkami 20krát (3·9 %), mezi 42 ruskými 3krát (7·1 %), mezi 45 francouzskými 2krát (4·4 %), mezi 12 filipinskými 2krát (16·7 %), mezi 142 papuanskými 2krát (1·4 %), mezi 10 mongolskými 4krát (40 %) atd.

---

[71]) Monographie l. c. str. 5. — Archiv f. Anat., Phys. u. med. Wiss. 1875 l. c. str. 200.

[72]) l. c. (332).

P. a F. Sarasin nalezl je u lebek Singhalesů v 25 %, v tomtéž procentu u Tamilů a v 16·7 % u Veddů.

Tareneckij[73]) podává mimo jiné tyto číslice: mezi 416 ruskými lebkami vyskytly se zmíněné štěrbiny 28krát (6·7 %), mezi 54 finskými 3krát (5·5 %), mezi 12 tatarskými 5krát (41·7 %), mezi 9 papuanskými jednou (11·1 %).

Sem patří patrně také statistika Anučinova[74]), dle které se objevuje více méně úplné rozdělení kosti jařmové u Američanů v 5·3 %, u černochů v 2·6 %, u Mongolů v 2·3 %, u Melanesů v 1·6 %, u Malayů v 1·4 %, u bělochů v 1·2, u Australců v 0·8 %.

Dr. A. Hrdlička prohlédl větší řadu lebek v New-Yorských museích uložených a podal mi zprávu, kterou v následujícím ve výtahu uveřejňuji, ačkoliv očekávám, že Dr. Hrdlička tyto své zkušenosti při podání zprávy o výše uvedených případů úplného rozdělení jařmové kosti u ženy a lebky orang-utana s veřejností sdělí:

Dr. Hrdlička nalezl zadní a řídčeji přední „štěrbinu" v následujícím počtu:

mezi	35	lebkami bělochů amerických . . .	3krát	t. j.	8·57 %,
„	12	„ černochů	2 „	t. j.	12·5 %,
„	18	„ z Australie a ostrovů Tichého moře	0 „	t. j.	0·0 %,
„	100	„ staroperuanskými	37 „	t. j.	37·0 %,
„	210	„ mexickými	45 „	t. j.	21·4 %,
„	106	„ severoamerickými	34 „	t. j.	32·1 %[75]).

Uvedené statistiky souhlasí málo mezi sebou a málo se statistikou úplného rozdělení kosti jařmové. „Zadní neb přední štěrbina" zdá se také jinak býti velmi nespolehlivým znakem, jak již dříve bylo uvedeno; a tak nám neslibuje býti náhradou za případy s úplným rozdělením při zkoumání četnosti této anomalie.

Přehlédneme-li rozšíření lebek s dvojitou kostí jařmovou v Evropě a jinde, nemůžeme míti za prokázáno, že by tato anomalie byla charakteristickou pro určité plemeno, — neboť byla u indo-evropského, mongolského a malayského zjištěna a jest u všech velmi nestejnoměrně rozšířena; — spíše jest *topografické rozšíření* nápadné: vyskytuje se na *pobřeží mořském,* na ostrovech a v zemích mořskými zá-

---

[73]) l. c. 41–32.

[74]) Cit. Joh. Ranke: Der Mensch. 2. Bd. 2. Aufl. 323.

[75]) V tom 2krát mezi 8 lebkami Eskymáků (25·0 %).

livy rozrývaných,[76]) kdežto vnitrozemí *Asie* a *Evropy* jest chudé na anomalii tu, podobné pak celá *Afrika*, jejíž břehy jsou tak málo rozčlánkovány. Také z *Ameriky* nebyl mi ani jediný případ znám, až mi DR. A. HRDLIČKA o výše vzpomenutém případu podal zprávu.

Snad bude lze zkoumáním většího počtu lebek s dvojitou kostí jařmovou stanoviti také jakousi *souvislost této anomalie s tvarem lebky*; nalezl jsem však bližší kraniometrické udaje u dosud popsaných lebek bohužel dosti spoře: ale vzhledem ku geografickému rozšíření, zdá se dvojitá kost jařmová ostatně se zřídka vyskytovati v krajinách, kde převládá *brachycefalie*, ale hojné, kde nacházíme lid *dolichocefalní* a *mesocefalní*. Také naše lebka vykazuje index meso cefalní (75·70), na hranicích dolichocefalie, jaký mezi českými lebkami jen zřídka (asi v 2 %) nacházíme.[77]) Jest tedy možno, že se při dvojité kosti jařmové nejedná o znak, který by charakterisoval určité plémě, třeba jen poměrně malým percentualním zastoupením svým, nýbrž o znak, který snad závisí od určité *mechaniky vývojové* při vývinu a vzrůstu lebky.

Vysvětlení obrazců na str. 10.

Rozdělení kosti jařmové:

Typ **A.**	*a.* část dolní, *b.* část horní zadní, *c.* část horní přední.	Typ **B.**	I. část dolní, II. část střední, III. část horní.

v = vsutá kůstka.

Obr. 1.—6.: Os malare bipartitum:

1. Rozdělení nejobvyklejší na lebce lidské (případ z Péné, DR. MATIEGKA).
2. „ typické pro lebku opičí (orang-utan); mimo to dole samostatná epifysární část (DR. FLESCH).
3. „ šikmým švem dle L. CALORIHO.

---

[76]) Ovšem ne všude; ze Skandinavie, z Balkánu a z iberského poloostrova není mi žádný případ znám.

[77]) Odlehlost naleziště (Péná) ručí za to, že se tu jedná o lebku obyvatele tuzemského. — G. AMADEI (Arch. per l'anthrop. 1877. l. c.) udává indexy 4 lebek italských s dvojitou kostí jařmovou: 82·18, 74·18, 86·74, 86·58, PAOLO RICCARDI (l. c. ib. 1878. VIII. 1.) pro lebku Etruska 75·40, Ačinesa 76·53, z Liri 82·03 z Rotelly 77·77, ze S. Eustachio 78·80; z těchto lebek jest pouze ačineská moderní, ostatní jsou starověké a středověké italské.

4. Rozdělení méně šikmým švem dle L. Caloriho.
5. „ příčním švem dle dr. A. Hrdličky.
6. „ kolmým švem dle Testuta.

Obr. 7.–8. Os malare tripartitum:

7. Schematické rozdělení dle Testuta, resp. Rambaud-Renaulta.
8. Případ pozorovaný P. Riccardim.

Obr. 9.–11. Uspořádání otvorů jařmových:

9. Přespočetné otvory, položené v šikmé čáře, končící nad proc. marg. (odpovídající rozdělení kosti dle Caloriho, srv. obr 3.)
10. Otvory položeny obloukovitě (odpovídající rozdělení dle Testuta, srv. obr. 6.).
11. Otvory položeny příčně (odpovídající rozdělení dle dr. Hrdličky, srv. (obr. 5.; na druhé straně nacházejí se pouze 2 vodorovně a blízko sebe položené otvory.



Nákladem Král. České Společnosti Nauk. — Tiskem dra Edv. Grégra v Praze 1899.

XXXIX.

Bericht über die vom Custos J. Truhlář in der prager Universitätsbibliothek entdeckte Sinus-Tafel Tycho Brahes.

Von Dr. **Fr. J. Studnička** in Prag.

(Vorgelegt den 13. October 1899).

Dank der piëtätsvollen Sorgfalt, welche der umsichtige Universitätsbibliothekar Dr. R. Kukula den ihm anvertrauten Wissensschätzen widmet, sowie dem fachmännischen Scharfblick, womit der erprobte Custos J. Truhlář gegenwärtig die geschriebenen Bibliotheksnummern sichtet, ist es vor Kurzem gelungen ein werthvolles *Tychonianum* an's Licht zu ziehen, das von Neuem ein sprechendes Zeugnis liefert, wie der geniale Reformator der beobachtenden Astronomie sein Observatorium Uranienburg zweckdienlich mit dem Nöthigen auszustatten verstand.

Bei der neuen Katalogisirung der Handschriften der oberwähnten Universitätsbibliothek lenkte ein eleganter Pergamentband die Aufmerksamkeit des genannten Custos auf sich, der im alten Zettelkatalog blos mit den Worten „*Tabulae Sinuum*“ verzeichnet stand; und siehe da, bei näherer Untersuchung fand man

1. auf dem Originaleinband oben in verwischtem Golddruck

T. B. O.
TABVLÆ SINVVM
1582

2. auf der ersten Seite der Pergamenthandschrift hinter der Jahreszahl 1642 hingegen: „Ex Bibliothecâ Tichonianâ.“

Offenbar hat man in diesem Fund einen Bestandtheil des astronomischen fundus instructus zu sehen, der dazu diente, bei den

astronomischen Berechnungen stets bei der Hand zu sein, wenn es sich um Verwendung von Sinus- resp. Cosinus-Längen handelte.

Die Buchstaben „T. B. O." sind ohne Zweifel*) Abkürzungen der Worte:

„Tychonis Brahe Othonidis"

sowie die Angabe 1582 das Jahr fixirt, wann dies Hilfsbüchlein der Handbibliothek von Uranienburg vom Buchbinder abgeliefert wurde. (Bekanntlich wurde diese erste moderne Sternwarte etwa zwei Jahre früher vollendet).

Wenn wir die auf 36 Pergamentseiten enthaltenen Sinuslängen, welche für einzelne Grade des Kreisquadranten nach Minuten fortschreitend gelten, näher untersuchen, so finden wir sofort, dass sie für den Radius 10,000.000 berechnet sind, und somit auf den „Canon semissium*) subtensarum rectarum linearum in Circulo" hinweisen, welcher der Trigonometrie des grossen Copernicus angehängt ist.

Der einzige Unterschied besteht darin, dass das Tychonische Manuscript bei jedem Grade mit dem Minutenargumente 0 anhebt, und die auf einer Seite enthaltenen 30 Minutenangaben paarweise durch Striche trennt, während die Originaltafeln des Copernicus mit 1 beginnend Gruppen von drei Angaben durch Striche absondern, wie dies aus beifolgender Zusammenstellung ersichtlich ist.

Ausserdem ist noch hervorzuheben, dass die gedruckten Originaltafeln viele Druckfehler enthalten, während die Tychonische Abschrift davon frei ist, und dass darin die Argumente nebst Differenzen mit rother Tinte geschrieben sind.

Wer dieselbe besorgt hat, ist zwar nicht angegeben, aber die Vergleichung der zierlichen Ziffern des Manuscriptes mit den zahlreichen Randrechnungen, welche Tychо Brahe in das Exemplar des Hauptwerkes von Copernicus „De revolutionibus" (Ausgabe vom J. 1566), welches ebenfalls der Prager Universitätsbibliothek angehört,

*) Wie mir Prof. A. Šafařík mündlich mitgetheilt hat, findet man den auf Brahe's Vater hinweisenden Beinamen „*Othonides*" auch auf einigen Bildnissen desselben.

*) Wie aus Koprnik's „Canon semissium" vom J. 1542 nach 40 Jahren „Tabulae sinuum" entstanden sind, diesen Anabaptismus aufzuklären halten wir hier nicht für geboten, zumal M. Cantor's fundamentale „Geschichte der Mathematik" darüber Aufschluss gibt.

Copernicus.

	0		1		2 . . .	4		
1	2909	2909	.	2608	. . .	.	.	59
2	5818		.		.	.		58
3	8727		.		.	.		57
.	.		.		.	.		.
.	.		.		.	.		.
.	.		.		.	.		
.	.		.		.	.		.
28	81440		.		.	.		32
29	84357		.		.	.		31
30	87265		.		.	.		30
	89		88		87 . . .	85		

Tycho Brahe.

	0		1		2 . . .	4		
0	0000		.		. . .	.	.	60
1	2909	2909	.	2908	.	.		59
2	5818		.		. . .	.	.	58
3	8727		.		.	.		57
.						.	.	.
.						.		.
.						.		.
.						.		.
28	81448		.		. . .	.		32
29	84357		.		.	.		31
30	87265		.		. . .	.		30
	89		88		87 . . .	85		

niedergeschrieben hat, kann mit grösster Wahrscheinlichkeit zu dem Schlusse führen, dass der Abschreiber und Corrector der Eigenthümer selbst war. Wer zahlreiche Zahlenwerthe häufig zu wichtigen Berechnungen benützen will, muss von ihrer Verlässlichkeit überzeugt sein; diese verschaffte er sich am besten — wir weisen auf Gaussens eigenhändig geschriebene Logarithmen-Tafel hin, die seinen Arbeitstisch hütete — durch Autographie, zumal die Controlle einer fremden Niederschrift ebensoviel Zeit erfordert, wie das eigenhändige Abschreiben.

Schliesslich wollen wir noch bemerken, dass die abgegriffenen unteren Ecken der einzelnen Pergamentblätter darauf hinweisen, dass diese praktische Tafel sehr fleissig benützt wurde, was bei der langjährigen astronomischen Thätigkeit Tycho Brahe's gar nicht zu verwundern ist.

Ist nun jedes Objekt, welches ein geistiger Gigant während seines Lebens benützte, von grossem historischen Werthe, so gilt dies umsomehr von einem Instrumente, welches in der geistigen Werkstätte eines Mannes von der Bedeutung Brahe's so wichtige Dienste zu leisten hatte. Unser neuentdecktes Büchlein verdient es also, von nun an unter den Cimelien der Prager Universitätsbibliothek zu figuriren, wohin hoffentlich auch noch die übrigen *Tychoniana* eingereiht werden, welche etwa durch den emsigen und sachkundigen Custos Truhlář an's Licht gezogen werden dürften.



Verlag der kön. böhm. Gesellschaft der Wissenschaften. — Druck von Dr. Ed. Grégr in Prag.

XL.

Siebenter Nachtrag zur Flora von Bulgarien.

Von **J. Velenovský** in Prag.

(Vorgelegt den 13. October 1899).

Auch in diesem Jahre kann ich einige Novitäten zur Flora von Bulgarien verzeichnen. Zu diesen hat in der ersten Reihe H. Prof. Škorpil in Philippopel, dann H. Prof. Kovačev in Rusčuk, H. Prof. Urumov in Trnovo und H. Stříbrný in Sadovo beigetragen. Besonders wichtig sind die Pflanzen, welche H. Škorpil im Herbste auf den marinen Sandfluren bei Burgas und Anchialos gesammelt hat. Den glänzendsten Punkt der ganzen Abhandlung bildet wohl die neue *Centaurea Urumovi* Vel.

Die neuen oder die in meinen früheren Publicationen (Flora bulgarica 1891, Fl. bulg. Suppl. I. 1898, VI. Nachtr. zur Fl. v. Bulg. 1898) nicht angeführten Arten sind fett gedruckt.

Anemone nemorosa L. var. *bosniaca* Beck. Fl. v. Bosn. 1887. Inter Peštera et Batak (Šk). Diese interessante Pflanze ist nun aus Bulgarien, Serbien, Albanien und Bosnien bekannt.

Barbarea stricta Andrz. Ad Geren (Stř).

B. vulgaris L. var. *arcuata* Rchb. Ad Philippopolin (Stř).

Parnassia palustris L Jundol ad Cepin, 1200 *m* (Wittich).

Silene italica P. Die echte Pflanze dieser Art ist in Bulgarien viel seltener verbreitet als die Rasse *S. nemoralis* W. K., welche zu den gemeinsten Pflanzenerscheinungen in den Hainen und auf den Felsen angehört. In extremen Formen sind diese zwei Rassen recht gut verschieden, es kommen aber auch Uebergänge vor. *S. italica* P. hat lanzettlich zugespitzte untere Blätter, weit gespreizte Blüthenrispe mit dünnen langen Aesten und Stielen, kürzere, grün geaderte Kelche und die Fruchtkapsel von der Länge des Fruchtträgers. Die

S. nemoralis hat verkehrt eiförmige untere Blätter, zusammengezogene Rispe mit kurzen Aesten und Stielen, grössere und längere Kelche, die nicht selten roth angelaufen sind, kürzere Fruchtkapsel (kürzer als der Fruchtträger).

S. pontica Brandza 1884. (Diagnosis a. 1898), (S. supina Vel., Bornm., Georg. et al. non M. B.). Secundum Bornmüller (in litt.) spectat ad proximam affinitatem *S. thymifoliae* Sibt., quam nuper *Aznavour* prope Kila collegit et edidit. *S. pontica* in arenosis litoralibus Ponti in Bessarabia, Romania, Bulgaria et Thracia late dispersa est (Fl. blg. et Suppl. I.).

Arenaria gypsophiloides L. In saxosis calcareis ad radicem m. Rhodope ad Dermendere a. 1899 detexit am. Škorpil. Civis europaea nova. Sistit formam inflorescentia glabra, floribus paucis confertis, majusculis (var. *rhodopea* m).

Alsine tenuifolia L. var. *macropetala* Boiss. Ad Manolovo (Stř).

A. tenuifolia L var. *viscosa* Schreb. Ad Ellidere (Šk).

A. recurva Whlnb. In m. Musalla (Stř). Typica, cum alpinis identica! Conf. Fl. blg. Suppl. I. p. 54.

A. bulgarica Vel. Ad Ellidere (Stř).

A. saxifraga Friv. Conf. Fl. blg. Suppl. I. p. 54. In m. Jumrukčal (Urumov)! A formis *A. graminifoliae* Gm. specifice abhorret et typum proprium exhibet. Habet folia oblongo-lanceolata (1 *cm* × 4—5 *mm*) plurinervia, superiora late elliptica vel ovato-elliptica circa 1 *cm* longa! Petala calycem non longe superant. Sepala ovato-lanceolata breviter acutata plurinervia. Tota planta est longe patule glanduloso-pilosa et constituit caespites latos ramis foliorum basibus incrassatis crasse obtectis. — Adnotatio *Boissieri* (Fl. Or.) plene erronea est.

Cerastium semidecandrum L. var. *rotundifolium* m. Robustius foliis majusculis, inferioribus late obovatis, mediis et superioribus rotundatis vel rotundato-obovatis. Caeterum totum glutinosum, bracteae et sepala ut in var. *glutinosum* Fr. In arenosis ad Arabovo, Geren (Stř).

Hypericum quadrangulum L. In m. Jumrukčal (Ur). Ganz normale Form mit schwarz gestrichelten Petalen! Es kommen also beide Formen in demselben Gebiete vor! Conf. Fl. blg. Suppl. I. p. 60.

Genista ovata W. K. Diese „Art" (sowie die G. Mayeri Jka) ist nur eine Varietät der polymorphen *G. tinctoria* L. Die Behaarung der Blätter und der Früchte ist bald vorhanden, bald fehlt vollkommen. In der Blattform kommen alle Uebergänge bis zur typischen *G. tinctoria* L. vor.

Anthyllis Vulneraria L. var. *scardica* Wettst. Fl. Alb. p. 37. In graminosis calcareis montanis m. Rhodope od Bela Cerkva frequens (Šk. 1899).

Medicago arabica All. Ad Haskovo (Stř).

M. glutinosa M. B. In collinis ad Belovo, Šumen et Balčik (Škorpil 1898, 1899). Optime congrua cum speciminibus, quae *Callier* in Tauria (prope Sudak) collegit. Nimis similis et affinis *M. falcatae* L., a qua dignoscitur dentibus calycinis longis capillaribus flores juveniles longe superantibus, calyce, pedicellis et fructu valde glandulosis. Hactenus e Tauria nota.

Hippocrepis ciliata Wild. Ad Belovo (Šk).

Astragalus ponticus Pall. Ad Šumen (Milde).

A. austriacus Jacq. Ad Ruščuk (Kovačev 1899).

Onobrychis Degeni Degen, Dörfler (Zur Fl. Alb. u. Maced. 1897). In m. Rhodope ad Dermendere (Škorpil, 1899). Unsere Pflanze stimmt vollkommen mit der Beschreibung und Abbildung des Originals überein. Von der *O. pentelica* Hausskn. ist sie durch längere Blättchen, abstehende Haare, dichte Blüthenähren, durch die kurze Fahne (kürzer als die Carina) und grössere Blüthen abweichend. Unsere in Fl. blg. Suppl. I. angeführte *O. pentelica* Hausskn. ist kein Verbindungsglied zwischen der *O. pentelica* und *O. alba* W. K., sondern in allen Merkmalen ganz identische Pflanze mit den Originalen der *O. pentelica,* die in meinem Herbar liegen. H. Degen (l. c.) aber citirt von Stanimaka ein „Verbindungsglied" zwischen den genannten Arten. Ich kann dagegen hervorheben, dass in meinem reichen Materiale aus dieser Verwandschaft ganz deutliche Uebergänge zwischen der *O. pentelica* und der *O. Degeni* finde.

Potentilla Haynaldiana Jka. var. *Vandasii* m. In m. Osogovska Planina (Vel. Vs.). Conf. Fl. blg. p. 174. A planta in m. Kalofer-Balkan (locus classicus!) nonnullis notis discedens: statura omnino robustiori, foliis subtus pilis rectis longis dense sericeis (non tomento molli brevi canis), foliolis ad apicem magis acutatis, stipulis omnino latioribus, floribus majoribus, calyce petala longe superanti (in P. Haynald. sepala omnia aequalia et petala vix superantia), sepalis externis internis multo longioribus.

Comarum palustre L. In lacu Batak (Šk.)

Dryas octopetala L. Blizačkoto jezero in m. Rilo (2500 *m*) — leg. a. 1898 dr. Petkov.

Sedum Škorpili Vel. In detritu arenoso ad ripas Stanimacka reka inter Stanimaka et Katunica maio copiose (Šk), ad Dermendere in arenosis rivi Dermendere (Šk).

Seseli campestre Bess. In arenosis ad Arabovo (Stř).

Anthriscus silvestris Hfm. In salicetis ad Ruščuk (Kovačev, 1899).

Galium Schultesii Vest.! In m. Rilo, m. Vitoša (Stř), Trojan-Balkan, Gabrovo, Trnovo, Mara-Gidik (Ur). Conf. Fl. blg. Suppl. I. Rhizoma repens, caulis solitarius quadrangulus, folia utrinque attenuata, fructus laevis

G. Cruciata Scop. var. *laxum* m. Ad Ellidere (Stř). Gracilius, foliis angustius lanceolatis, verticillis valde remotis, floribus minoribus longius pedicellatis.

Valerianella Kotschyi Boiss. Ad Čerpan (Stř).

Dipsacus silvester Huds. Ad Ruščuk (Kovačev, 1898).

Senecio capitatus Whlnb. (= S. Wagneri Degen. Conf. Fl. blg. Suppl. I. p. 151). In m. Jumrukčal supra Kalofer (Ur). Die Pflanze entspricht am besten der Beschreibung des S. Wagneri, welcher auch hier gesammelt wurde. Ich finde gar keinen Unterschied zwischen der bulgarischen und der mitteleuropäischen Pflanze dieser Art.

S. alpestris Hoppe. In cacumine m. Balkan supra Sliven (Vel. 1893).

S. longifolius Jcq. Ad Ruščuk (Kovačev, 1899).

Artemisia taurica W. Copiose ad Anchialos, Burgas (Šk).

Anthemis carpatica W. K. Planta de m. Jumrukčal (Ur) est typica, non var. *cinerea* Panč., quam nonnulli ut speciem declarant.

Pyrethrum uliginosum WK. In salicetis uliginosis ad Ruščuk (Kovačev, 1899).

Lactuca sagittata WK. et *L. quercina* L. Plantae bulgaricae possident omnino achenia nigricantia rostro aequilongo terminata. Plantae Europae mediae autem achenia magis fusca longiora rostro dimidio breviori terminata. Bulgaricae nominentur var. *rostrata* m.

Picris spinulosa Bert. ap. Gus. 1844. (P. stricta Jord. 1848). Nimis affinis *P. hieracioidi* L., a qua dignoscitur: strigositate majori, ramis acutius angulatis, caule valde stricte multiramoso, ramis strictis, capitulis omnino subsessilibus fere duplo minoribus, phyllis praeter tomentum crasse albosetulosis, acheniis brevioribus.

Carlina vulgaris L. var. *macrocephala* Vel. Fl. blg. Suppl. I. In m. Mara-Gidik (Ur). Eine prächtige Pflanze, welche einen viel besseren Typus darstellt als die variable *C. brevibracteata* Andrae

und *C. longifolia* Rchb. Die Diagnose kann noch folgendermassen ergänzt werden: caule robustiori elatiori, foliolis typo majoribus valde elongatis sursum sensim angustatis, spinis dentium sat mollibus non divergentibus.

Centaurea Urumovi sp. n. *Annua*, radice simplici, *adpresse araneoso-canescens*, caule erecto stricte multiramoso unacum ramis *angustissime interruptim alato alis profunde acute dentatis passim fere exalato*, foliis radicalibus *pinnatifidis* laciniis linearibus acutis subintegris, *caulinis mediis inciso-dentatis* oblongo-lanceolatis lobis setaceo-acutatis, summis lineari-lanceolatis et linearibus integris, omnibus anguste decurrentibus, capitulis in ramis elongatis foliosis solitariis ovatis mediocribus, involucri glabri virentis phyllis ovato-lanceolatis evidenter nervosis *omnibus apice instructis appendice magna rotundata stramineo-scariosa ambitu dentata antice profunde biloba e sinu loborum seta molli subrecurva lobos parum superanti excedenti* (ad basin setae interdum 1—3 molles ciliae), flosculis luteis non radiantibus, acheniis subglabris pappo albo subbrevioribus.

Caules 40 *cm* alti, involucrum $1^1/_2$ *cm* longum basi 10—12 *mm* latum.

In siccis regionis inferioris ad Karlovo julio 1899 detexit dom. J. K. Urumov.

Species inter omnes Centaureas memorabilis habituque nulli propius similis. Radice annua, ramis alatis, involucri forma, flosculis luteis spectat ad affinitatem *C. solstitialis* L., sed cum hac vulgo nec comparanda nec commutanda est. Est gracilior, alae ramorum sunt perangustae passim interruptae et deficientes omnino in dentes acutos remotos longos partitae, capitula sunt paulo minora, forma similia. Appendices phyllorum non ferunt spinam terminalem et alias laterales ut *C. solstitialis* et omnes hujus sectionis, sed sunt prorsus late membranaceae (non decurrentes) similiter ut in *C. jacea*, antice sunt solum emarginatae et hic seta molli (non dura spina!) brevi instructae. Natura appendicis hujusce removetur *C. Urumovi* a sectione *Mesocentron* constituitque sectionem propriam quamquam proximam, quae ferrat nomen sectionis *Chloranthae* m.

Apocynum venetum L. Ad Anchialos a. 1899 leg. Škorpil (prius hic jam a Georgiev lectum est).

Gentiana bulgarica Vel. Jundol ad Cěpin 1200 *m* (Wittich).

G. cruciata L. Ibidem (Wittich).

Menyanthes trifoliata L. Ad lacum Batak (Šk).

Convolvulus Soldanella L. In arenis maritimis ad Kamčyk, Anchialos, Burgas (Šk. 1899). Ad Burgas prius jam Georgiev collegit.

Rhynchocorys Elephas L. Accepi et vidi specimina a dom. Urumov lecta!

Rhinanthus alpinus Schur. In m. Trojan-Balkan (Ur). Mera tantum varietas *R. pulchri* Wimm. (R. alpini Autt.), a quo dignoscitur statura saepe humili a basi ramosa, foliis angustioribus confertis, bracteis brevioribus (calycem subaequantibus), calyce non maculato. Caeterum omne cum planta sudetica convenit. Conf. Fl. blg. Suppl. I.

Satureja pilosa sp. n. (S. Wiedemanniana Fl. blg. Suppl. I. p. p.). In rupestribus m. Elensky Balkan et supra Karlovo (Urumov), m. Tvrdica-Balkan (Škorpil). Radice lignosa caules numerosos erectos edenti, caulibus *crassis simplicibus* (basi lignosa tantum divisis) *dense foliosis* undique breviter patule hirtulis *in spicam densam longam non interruptum sensim abeuntibus*, *foliis magnis late oblongo-obovatis obtusis* basi breviter cuneatis utrinque glandulis magnis conspersis et breviter sparse hirtis (margine non ciliatis), calyce oblongo-cylindrico minute hirtello et glanduloso sessili vix manifeste bilabiato dentibus binis *subulatis tubo brevioribus, tribus brevioribus* in labium connatis, corolla longe tubulosa calycem duplo superanti.

Caules 10—20 *cm* alti (!), folia media plurima 20 × 6 *mm*, calyx florifer 4—5 *mm* longus.

Diese Pflanze hat H. Halácsy in den Verhandlungen der zool. bot. Ges. in Wien 1899) als *S. parnassica* Boiss. Fl. Or. IV. bestimmt. *S. parnassica,* welche ich in den Exemplaren vom Parnass vergleiche, ist aber recht abweichende Art, wiewohl sie habituell einigermassen an die bulgarische Pflanze erinnert. *S. parnassica* ist in allen Theilen kleiner, die Blätter sind mehr keilförmig und zugespitzt, mit breiter gewimperter Basis sitzend, die Kelche sind kürzer glockig, mit kürzeren rigiden Zähnen, die Corolle ist kürzer. Es ist auch beachtenswerth, dass die Diagnose der *S. parnassica* lautet: „ramos breves procumbentes (. . . . . tenues . . . .), foliis parvulis obovatis vel spathulato-linearibus . . . .“, während die Pflanze von Elensky Balkan starke, hohe Stengel und die grössten und breitesten Blätter in dieser Verwandschaft besitzt.

Ob die *S. approximata* Friv. de m. Athos mit *S. pilosa* oder *S. parnassica* identisch ist, kann nur eine Vergleichung aus den Originalen ermitteln.

S. Škorpili sp. n. Similis et affinis antecedenti, sed: caules elatiores (20—30 *cm*) *simpliciter ramosi* ramis tenuibus, folia minus

densa (sed vix minora) *in petiolum tenuem sat longum attenuata semper valde acutata* patula, racemi longi *sat interrupti*, bracteae eximie aristato-acutatae obovato-cuneatae.

In m. Tvrdica-Balkan (Škorpil), supra Karlovo (Urumov).

Diese Art confundirte ich l. c. mit der vorhergehenden Satureja und bestimmte sie als *S. Wiedemanniana* Lall. Die *S. Wiedemanniana* ist aber (nach den paphlagonischen Exemplaren von Sintenis) ganz verschiedene Pflanze, die überhaupt nur als Varietät der *S. cuneifolia* Ten. anzusehen ist. H. Wagner giebt die *S. Wiedemanniana* oberhalb Kalofer an.

Wenn wir die *S. Škorpili* mit der *S. pilosa* vereinigen wollten, dann wäre es noch mehr unmöglich die beiden mit der *S. parnassica* zu identificiren.

Calamintha thracica sp. n. *Perennis*, radice caules numerosos ascendentes vel erectos sat crassos simplices vel parce divisos edenti, caulibus tota longitudine *dense patule hirtis* foliosis, foliis inferioribus et mediis (4—5 *mm* diam.) *perfecte rotundis* pedicellatis *antice tantum paucidentatis*, floralibus rotundato-ovatis breviter acutatis, omnibus *utrinque patule hirtis*, *nervis eorum ad margines incrassatis*, calycis dentibus *brevibus breviter acutatis*, inferioribus paulo longioribus, spica verticillastrorum *valde elongata*.

In siccis ad Manolovo a. 1899 legit Střibrný.

Planta primo aspectu ab affini *C. alpina* Lam. toto coelo diversa, sed radice perenni hucce tantum spectans. Habet calyces et corollas multo minores ac *C. alpina* (calyces 5 *mm*) et praesertim dentes calycinos eximie breves. Caules (28 *cm* usque) sunt praeterea robustiores rigidioresque. Propius accedit ad varietatem istius var. *marginatam* Borb. (conf. Fl. blg. Suppl. I), quae tamen equidem calyce majori, dentibus ejusdem longioribus, foliorum forma valde aberrat. A formis *C. patavinae* Jcq. discedit radice perenni, foliis, calyce multo minori, dentibus calycinis brevibus.

Globularia cordifolia L. In m. Rhodope ad Bela Cerkva (Šk). Identisch mit der Alpenpflanze.

Obione portulacoides Moq. In arenis maritimis ad Burgas, Anchialos (Šk). Hic jam prius a Georgiev lecta.

Corispermum orientale Lam. In societate antecedentis (Šk).

Halimocnemis brachiata CAM. Cum antecedenti (Šk. 1899).

Thesium simplex Vel. Fl. blg. 1891. Ad Ruščuk leg. Kovačev (1898). Cum planta transsilvanica identicum.

Tulipa orientalis Levier var. *rhodopea* m. Perigonii phyllis omnino atropurpureis versus basin sensim cuneatis antice latissimis obtusis mucronatis vel sat longe acutatis basi macula nigra cuneata luteo-marginata pictis, antheris filamento longioribus vel aequilongis. — In lapidosis m. Rhodope ad Sv. Petka a. 1899 legerunt Škorpil et Stříbrný.

Scilla autumnalis L. var. *alba* m. Ala-Tepe ad Burgas (Šk). Racemo breviori paucifloro, perigoniis albis dorso virentibus brevioribus obtusioribusque.

Iris Reichenbachii Heuff. var. *tubifera* m. A typo discedit: statura elatiori, foliis latioribus non glaucis (in statu sicco), spathae valvis minus inflatis longe et sensim acuminatis, pedicello saltem dimidium ovarium aequanti, perigonii tubo multo longiori. — His notis differt etiam ab *I. bosniaca* Beck, quae habet praeterea flores latiores perigoniis latioribus. Perigonium nostrae est lutescens, fauce violascens — In m. Kalofer-Balkan a. 1897 leg. Stříbrný.

I. Reichenbachii Heuff. var. *tenuifolia* m. Foliis tenuiter linearibus (plurimis 3 *mm* latis), caule aphyllo monantho, spatha normali, perigonio permagno luteo fauce violaceo, tubo normali. — Supra Stanimaka (Stř).

Crocus variegatus Hpe. Ad Pleven leg. dom. Mačas.

Orchis incarnata L. Ad Čerpan (Stř).

Carallorhiza innata Br. In silvis m. Rhodope ad Bela Cerkva (Šk. 1899).

Najas marina L. In lacu Devno ad Varnam (Šk).

N. minor All. Ad Ruščuk (Kovačev).

Zannichelia palustris Fr. In aquis ad Burgas (Šk).

Ruppia spiralis Dmrt. In lacu Mandren ad Burgas (Šk. 1899).

Potamogeton gramineus L. Ad Ruščuk (Kovačev, 1899).

Carex depauperata Good. In nemorosis m. Rhodope ad Bela Cerkva (Šk. 1899). Simillima specimina possideo e Serbia (Bornmüller).

Poa ursina Vel. In m. Musalla (Stř).

Bromus patulus M. K. var. *velutinus* m. Tota planta dense patule velutino-hirta. Ad Čerpan (Stř).



Verlag der kön. böhm. Gesellschaft der Wissenschaften. — Druck von Dr. Ed. Grégr in Prag.

XLI.

Doklad o pobytu diluvialního člověka v okolí mělnickém.

Předkládají Jindř. Matiegka a Bohusl. Čermák.

S tabulkou.

(Předloženo dne 13. října 1899.)

Nálezy, které svědčí o pobytu diluvialního člověka v Čechách, jsou dosud tak sporé, že zasluhuje každý nový, třeba ojedinělý doklad zvláště býti zaznamenán.

Na předhistorickém sídlišti u *Brozánek* poblíže *Mělníka*, o kterém byla obšírná zpráva podána v „Památkách archaeol." (XVII. 565.) nalézají se artefakty a zbytky zvířecích a lidských koster uloženy v jamách známých tvarů, které černou barvou prsti smísené s popelem se ostře odlišují od okolní žluté hlíny cihlářské, pod ornicí rozprostřené. V této hlíně a v sypkém písku, který dále do hloubky následuje, nevyskytují se již praehistorické artefakty k sídlišti se hlásící, avšak sem tam ojediněle kosti neb úlomky kostí a parohů *diluvialních*. Cihláři již sami rozeznávají kosti a parohy ty od oněch v jamách nalezených a vědí dobře, že nemají co činiti s předhistorickou osadou. Ostatně se liší také svým zevnějškem, barvou a hutností od kostí ze sídliště.

Z jara r. 1899 objevena byla tak ojediněle v jemném, sypkém písku část parohu, který na první pohled prozrazoval svůj původ diluvialní. Jest to dolní část levého *parohu jelena obecného* (cervus elaphus) se zachovalou růží a dvěma výsadami, nad nimiž byl hlavní kmen uražen. Pro diluvialní stáří parohu mluví mimo jeho uložení v nedotknutém písku, který se ještě v rýhách parohu zachoval, hlavně jeho fysikální vlastnosti, jeho bílá barva, křehkost, hutnost atd.

Dle úsudku prof. J. N. Woldřicha*) pochází jako zbytek zvířete lesní fauny z posledního stupně doby diluvialní aneb z doby přechodní.

Nejzajímavější na parohu tom jsou *známky jeho zpracování rukou lidskou.* Na jeho vnitřní straně totiž probíhá obloukovitě brázda, kterou měl patrně oddělen býti hlavní kmen od dolní části s růží a dvěma výsadami. Přesné okraje této brázdy jsou od sebe 2·6 až 3·3 cm. vzdáleny a spadají obě strany šikmo od nich ku středu brázdy, místy přes 1 cm. hluboké. Nahoře a dole přechází brázda na zevní stranu parohu, kde však jen dolní, t. j. k dolní části parohu příslušící svah jest zachován, kdežto horní byl patrně s ostatním kmenem odstraněn. Při bližším ohledání brázdy seznáváme, že byla pracně utvořena mnohými řezy nástrojem poměrně úzkým, jehožto stopy se zachovaly v žlábkách od okraje brázdy ke dnu jejímu směřujících. Z četnosti a tvaru řezů můžeme souditi, že zpracování stalo se velmi pracně a sice nástrojem pazourkovým, jak o tom svědčí jemné rýhy v směru řezu.

Že zpracování provedeno bylo na parohu čerstvém, tedy již v době diluvialní a ne teprve na parohu později odkrytém, musíme — nehledě k okolnostem, pod jakými byl nalezen — souditi z obtížného způsobu zpracování: neboť na starém parohu diluvialním po dlouhé době později odkrytém nebylo by oddělení takové činilo žádných obtíží. — Od další práce bylo pak upuštěno, když zamyšlené oddělení docíleno bylo přeražením, jehožto výsledek byla nynější plocha lomu, která vychází ovšem jen od části brázdy na zevní straně parohu umělé zhotovené.

Z uvedených okolností lze právem tento fragment považovati za důkaz o pobytu diluvialního člověka v okolí mělnickém.

*) J. N. Woldřich: Über die Gliederung d. anthrop. Formations-Gruppe Mitteleuropa's. Sitzungsber. d. kgl. böhm. Ges. d. Wiss. Math. nat. Cl. 1896. XI. p. 11.



Nákladem Král. České Společnosti Nauk. — Tiskem dra Edv. Grégra v Praze 1899



XLII.

Ueber Ausgabe ungelöster Körper in hautumkleideten Zellen.

Von Dr. Bohumil Němec in Prag.

Mit 25 Textfiguren.

(Vorgelegt den 10. November 1899.)

Die allgemeinen Fragen und Betrachtungen, welche man an die Thatsache, dass das Protoplasma überhaupt die Möglichkeit besitzt ungelöste Körper aufzunehmen und auszugeben, knüpfen kann, findet man schon in Pfeffers[1]) diesbezüglicher grundlegender Arbeit auseinandergesetzt. Trotzdem können Thatsachen oder neue Experimente nicht unterschätzt werden, wenn dieselben die Richtigkeit theoretischer Gesichtspuncte bestätigen oder zu neuen Gedanken Anlass geben. Von diesem Standpunkte geführt will ich in der vorliegenden Mittheilung über eine normal vor sich gehende Ausgabe von ungelösten Körpern aus dem Cytoplasma hautumkleideter Zellen berichten, andererseits Experimente beschreiben, in welchen es mir gelungen ist den Nucleolus aus dem Kerne auszustossen und zu einer Auflösung zu bringen. Dieser Aufsatz soll mit einigen Angaben über den Einfluss der Plasmolyse auf den Zellkern überhaupt verbunden sein.

I.

Das Ausstossen abgestorbener Plasmamassen in Zellen von Zygnema stellinum.

Es ist bekannt, dass abgestorbene Plasmamassen aus den Plasmodien der Myxomyceten ausgestossen werden. Was hautumkleidete Zellen betrifft, so gibt Pfeffer an (l. c.), dass dies nach Einwirkung von Bismarck-

[1]) Pfeffer, W., Ueber Aufnahme und Ausgabe ungelöster Körper. Abh. d. math. naturw. Cl. d. kön. sächs. Ges. d. Wiss., Bd. 16, 1890.

braun in Wurzelhaaren von Trianea vorkommt. Bei Zygnema selbst beobachtete Klebs[2]) dass die hier in grosser Anzahl vorhandenen Gerbstoffbläschen bei einer Einwirkung von Methylviolett gegen die Zellwand hin ausgestossen werden.

Ich habe im Juni 1899 in den Tümpeln an der Moldau bei Hodkovičky *Zygnema stellinum* gesammelt, welches in meinen Culturen, die sich in einem nach Norden gelegenen Zimmer etwa 1 m. vom Fenster entfernt in offenen breiten Glasgefässen befanden, eine auffallende Erscheinung bot.

In den Zellen wurden nämlich oft einzelne Partien des Cytoplasmas desorganisirt und dieselben wurden dann gegen die Zellwand hin ausgestossen und zwar sammt den in ihnen enthaltenen Gerbstoffbläschen. Die abgestorbenen Partien waren sehr durch ihre Schwärzung auffallend, die vielleicht durch postmortale Oxydation eines in den Zellen enthaltenen Chromogens zu Stande gebracht wird. Ausserdem liessen sie sich durch plasmolytische Zusammenziebung des Protoplasten kenntlich machen, besonders wenn die plasmolysirende Flüssigkeit Eosin enthielt, durch welches die plasmatischen Massen intensiv gefärbt wurden.

Die abgestorbenen Plasmamassen wurden meist gegen die Längswände ausgestossen, doch fand ich ebenfalls Fälle, wo dieselben den Querwänden aufgelagert wurden (Fig. 6). Sie erschienen gewöhnlich der Zellwand als dünne, scharf, jedoch unregelmässig begrenzte Lamellen angedrückt, (Fig. 7, 8) deren Grösse sehr schwankend ist.

Von ganz kleinen, 2 μ im Durchmesser betragenden Plasmaportionen bis zu grossen, 14 μ langen oder breiten Partieen fand man alle Übergänge. Die kleineren vom ausgestossenen Plasma gebildeten Lamellen waren gewöhnlich kreisförmig oder elliptisch (Fig. 9), die grösseren ganz unregelmässig (Eig. 8). Die kleinen ausgestossenen Plasmaportionen erscheinen am optischen Querschnitt spindelförmig und die Gerbstoffbläschen sind in denselben diffus verbreitet (Fig. 10 a), oder sie treten zusammen (Fig. 9) und können sogar zu einem grossen schwarzen homogenen Gebilde zusammenfliessen (Fig. 1).

Es schien mir öfters, dass derartige Gebilde ohne von abgestorbenen Plasmamassen umhüllt zu sein, aus der Zelle ausgestossen werden können. Ein Anfangsstadium habe ich in Fig. 2 abgebildet. Hier wurde soeben gegen die Zellwand hin ein schwarzer Gerbstoffklumpen ausgestossen und es ist bemerkenswerth, dass an dieser Stelle der innere,

---

[2]) Klebs, G., in Arb. aus dem bot. Inst. Tübingen, Bd. II.

feste Theil der Zellwand ausgebogen erscheint. Ich habe auch vereinzelte kleine Gerbstoffbläschen in der Zellwand gesehen, die in dieselbe, wie ich im Weiteren erklären werde, durch Ausstossen aus dem Proto-

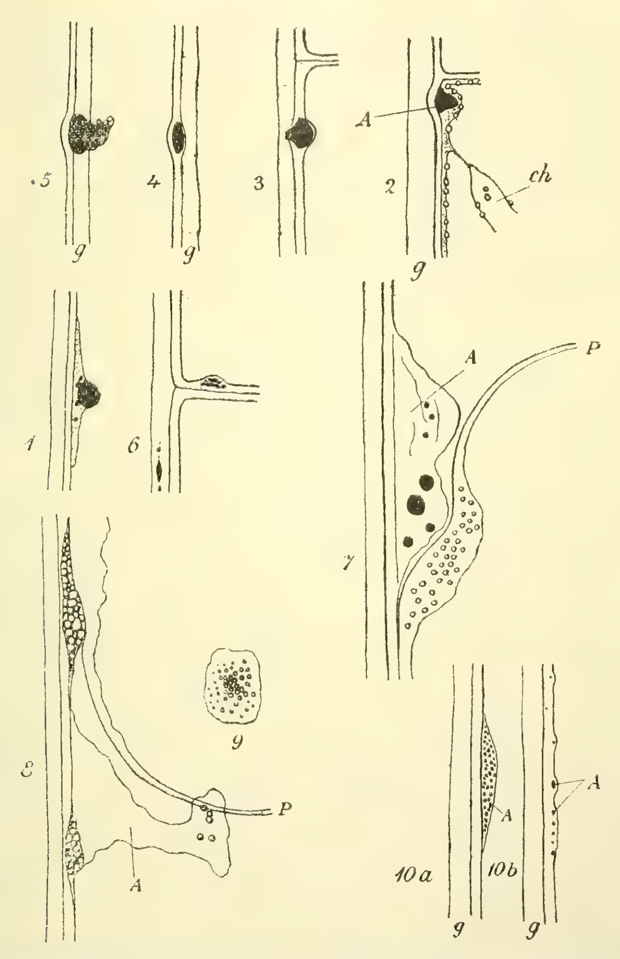


Fig. 1, 2—10 Zellmembran von *Zygmena stellinum* mit auf — oder eingelagerten ausgestossenen Gerbstoffklumpen oder Plasmapartien (A.) $P =$ Protoplasma, $g =$ gallertiger äusserer Theil der Zellmebran. Fig. 2. Theil einer Purgeszenten Zelle. $Ch =$ Chloroplast, $t =$ ausgestossener Gerbstoffklumpen.

plasma gelangten (Fig. 10 b). Ob dieselben ebenfalls wie die grossen Gerbstoffklumpen ohne Plasmaumhüllung an die Zellwand ausgestossen wurden, konnte ich nicht eruiren.

An den Stellen, wo die ausgestossenen Plasmamassen der Zell-

wand anliegen, wird der Kontakt zwischen lebender Plasmahaut und Zellwand aufgehoben. Es ist nun wichtig festzustellen, dass das Cytoplasma über die ausgestossenen Massen eine neue Wand produzirt. Dieselbe erscheint zunächst als ein ganz dünnes, die ausgestossenen Plasmamassen überziehendes Häutchen (Fig. 3), wird jedoch immer dicker (Fig. 4, 7), so dass schliesslich die ausgestossenen Plasmamassen ebenso wie die einzelnen Gerbstoffklumpen oder Bläschen tief in die Wand zu liegen kommen (Fig. 4, 6, 10 b). Weiter erscheinen die ausgestossenen Partien auch in dem gallertigen Theile der Zellwand (Fig. 5, 6) und können schliesslich ganz nach Aussen gelangen.

Ein Vergleich der Zellwanddicke an denjenigen Stellen, wo sich ausgestossene Partien befinden, mit den normalen Theilen lehrt, dass sich immer die Gesammtdicke der Membran gleich bleibt. Man könnte daraus den allerdings nicht ganz neuen Schluss ziehen, dass aussen die Zellwand allmählich aufgelöst wird, von der Cytoplasma jedoch immer neue Wandschichten oder Wandmaterial überhaupt gebildet wird. Die Beobachtungen in diesem Falle sprächen für die Apposition der neu gebildeten Membranbestandtheile.

Nun hat jedoch Klebs, welcher durch Kultur von *Zygnema*-fäden in 0·1% Eisenweinstein das Erscheinen von schwarzen Massen an der Innenwand der Zellen erzielte, beobachtet, dass es auch hier ebenso wie an unseren ausgestossenen Plasmamassen zu einer Bildung von Zellhautlamellen durch Apposition kommt. Doch konnte er hier feststellen, dass dieselben nicht vielleicht dadurch nach Aussen gelangen, dass sich die Zellhaut von Aussen allmählich auflöst, sondern dadurch, dass die äusseren Zellwandschichten gesprengt werden. Mir ist es nicht gelungen dies zu beobachten, viel mehr meine ich, dass an den Stellen, wo der Kontakt zwischen dem lebenden Plasma und der Zellhaut aufgehoben wird, die äussere Zellhaut local desorganisirt und aufgelöst wird, wodurch die Plasmamassen sammt den Gerbstoffbläschen nach aussen gelangen.

Dadurch ist es auch erklärlich, dass die ausgestossenen Plasmaportionen oder Gerbstoffmassen schliesslich ganz aus der Zelle und Zellwand gelangen. Der ganze Vorgang ist also eine förmliche Excretion, welcher eine biologische Bedeutung nicht abgesprochen werden darf. Denn ein Vorgang, welcher zu einem Ausstossen, Separiren und gänzlichen Entfernen desorganisirter und deshalb unbrauchbarer Plasmamassen führt, kann für das Gedeihen eines Organismus nicht ohne Nutzen sein. Durch Separirung einzelner Algenfäden und tägliche eingehende Durchmusterung derselben, konnte ich feststellen, dass der

ganze Vorgang vom Ausstossen gegen die Zellwand bis zum Ausstossen aus dieser nach Aussen zwei bis vier Tage dauert. Ich konnte später (Mitte Juli) feststellen, dass auch bei den Algen an der ursprünglichen Stelle in der Natur selbst die Ausstossung von abgestorbenen oder desorganisirten Theilen des Cytoplasmas sehr häufig vorkommt. Die Ursachen der Desorganisation gelang mir nicht festzustellen.

II.

Das Ausstossen des Nucleolus aus dem Kerne.

Unter normalen Verhältnissen werden wirkliche Zellenorgane oder organische Theile aus dem Protoplasma nicht ausgeworfen. In seiner schon angeführten Abhandlung hat Pfeffer [3]) auf die Wichtigkeit dieser Erscheinung hingewiesen. Es lässt sich jedoch annehmen, dass, wenn unter veränderten äusseren Umständen, oder durch äusseren Reiz diese Körperchen im Cytoplasma in derartige Verhältnisse kommen, unter welchen die fremden Körperchen ausgestossen werden, auch die Zellenorgane oder Bausteine des Protoplasmas ausgestossen werden. Dies experimentell nachzuweisen gelang mir für die Nucleolen in der Wurzelspitze von *Vicia faba.* In der zoohistologischen Litteratur findet man zwar einige Ausgaben über das Ausstossen der Nucleolen aus dem Kerne in das Cytoplasma, doch sind diese Angaben einerseits nicht unstreitig sicher, andererseits lassen sie sich von unserem physiologischen Standpunkte nicht gut verwerthen.

Es wurde eben betont, dass die sonst im Cyto- oder Nucleoplasma verbleibenden Körperchen unter *veränderten* Umständen ausgestossen werden können. Diese veränderten Umstände wurden in meinen Versuchen durch Plasmolyse zu Stande gebracht. Später habe ich gefunden, dass auch ein durch das Welken verursachter Wasserverlust dieselben Erfolge hat.

Der erste Grund der zu beschreibenden Erscheinungen scheint mir in dem Umstande zu liegen, dass auch dem Protoplasma selbst Wasser entzogen wird, nicht nur dem Zellsaft der Vacuolen. Es könnte nämlich auch auf einen durch die Zusammenziehung des Protoplasmas hervorgerufenen mechanischen Reiz gedacht werden; zwar waren in dieser Beziehung die Resultate meiner Versuche bisher nicht entscheidend genug, sie sprachen jedoch eher gegen die letzt gegebene Erklärung.

Zunächst werde ich Beobachtungen beschreiben, die in vivo an

---

[3]) Pfeffer, W., Ueber Aufnahme und Ausgabe etc. pg. 175.

Spirogyra nitida Link angestellt wurden. Der Kern dieser Alge beträgt im Durchmesser 15—18μ, wobei zu beachten ist, dass er unter normalen Lebensbedingungen selten ganz kugelig erscheint [4]). Der Nucleolus ist hingegen immer streng kugelig, sein Durchmesser beträgt un-

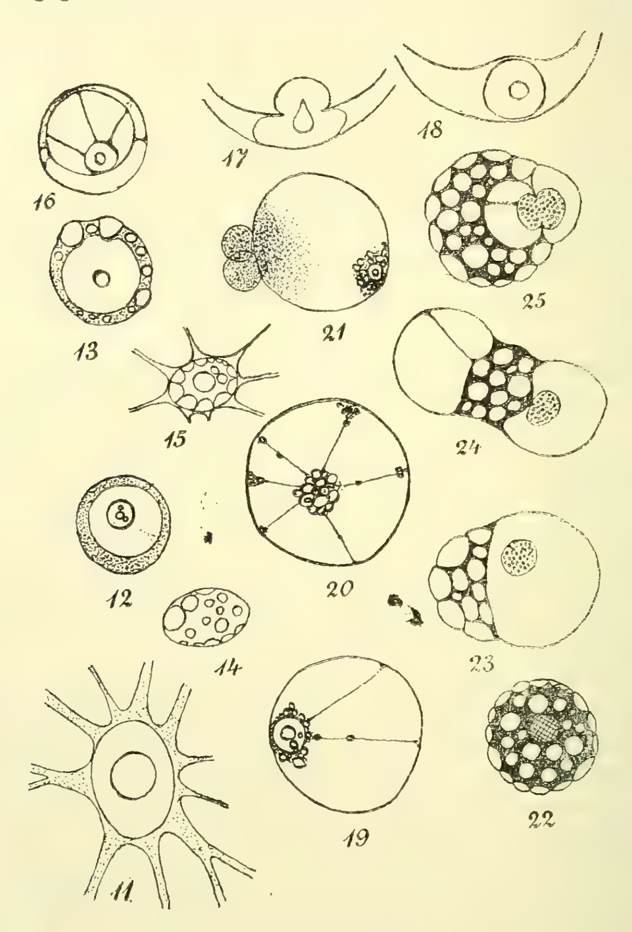


Fig. 11—25 Kerne ans den Zellen von *Spirogyra nitida*. Fig. 11. normaler Kern. Fig. 12—18 plasmolysirte Kerne. Fig. 19—21 returgeszirte Kerne. Fig. 22—25 Plasmolysirte Kerne aus der Wurzelspitze von *Vicia faba*.

gefähr 7·5—8·2μ. Der Kern ist an zahlreichen (14—20 im centralen optischen Durchschnitt) plasmatischen Fäden aufgehängt (Fig. 11). Er

[4]) Strasburger, E., Zellbildung und Zelltheilung, Jena 1880, 3. Aufl. Taf. 11, Fig. 27.

sieht ganz hyalin aus. Wurde nun die Alge mit 3% Kalisalpeter behandelt, so haben sich die Kerne sofort kugelig zusammengezogen und erschienen im Durchmesser kleiner. Ihr Durchmesser betrug jetzt 13—15μ. In den Kernen erscheint gleichzeitig eine centrale Vacuole (Fig. 12) und in dieselbe kommt der Nucleolus zu liegen. Derselbe ist auch kleiner als früher (im Durchmesser 6—7·3 μ). Er ist öfters auf sehr feinen Fäden in der Vacuole aufgehängt. Charakteristisch ist, dass zu dieser Zeit im Innern des Nucleolus Vacuolen erscheinen (Fig. 12). Die zwischen der Kernmembran und der Vacuolenwand sich befindende Substanz ist fein granulirt. Der Kern hat also im Vergleiche mit normalen Verhältnissen ein ganz anderes Aussehen angenommen.

Es gibt auch Kerne, welche durch die Plasmolyse etwas anders verändert werden. Dieselben werden nämlich viel stärker zusammengezogen ($7 \times 16\ \mu$ — $9 \times 13\ \mu$), erscheinen in mehrere Spitzen ausgezogen oder linsenförmig (Fig. 14, 15), sind glasig homogen, in ihrem Inneren sowie an der Peripherie erscheinen jedoch zahlreiche Vacuolen. Ebenso erscheinen auch in der peripheren Masse der früher beschriebenen Kerne nach einiger Zeit (8 Minuten) Vacuolen (Fig. 13), welche sowohl die Kernmembran wie die Vacuolenwand auftreiben können. Lässt man die Algen noch länger in der plasmolysirenden Flüssigkeit, fliessen viele Vacuolen zusammen, so dass dann die centrale Vacuolenwand nur durch wenige Lamellen mit der Kernmembran verbunden ist (Fig. 16). Unterdessen sind viele Fäden, an welchen der Nucleolus aufgehängt war, verschwunden und der Nucleolus nähert sich öfters der Vacuolenwand (Fig. 16). Und dann habe ich in vivo den Überschritt des Nucleolus in die äussere Vacuole sehen können. Der ganze Vorgang dauert kaum eine Minute. Ein Stadium dieser Ausstossung in die äussere Vacuole ist in Fig. 17 dargestellt. Der Nucleolus nimmt in der äusseren Vacuole eine kugelige Gestalt an (Fig. 18) und wird allmählich aufgelöst.

Es fragt sich, wie auf die plasmolysirten Kerne die Returgescenz einwirken würde. Bringt man plasmolysirte Fäden vom *Spirogyra nitida* in destillirtes Wasser, so schwellen plötzlich die Kerne an, wobei die stark zusammengeschrumpften (Fig. 14, 15) ein wenig grösser werden als sie vor der Plasmolysirung waren, hingegen erreichen die vacuolisirten, nicht allzusehr durch die Plasmolyse zusammengezogenen Kerne eine auffallende Grösse (Fig. 19, 20). Ihr Durchmesser beträgt 20—29 μ, obzwar derselbe ursprünglich zwischen 15 und 17 μ schwankt. In dem Kerne gewahrt man gewöhnlich eine

grössere, körnige, aus stark lichtbrechenden Substanzen bestehende Masse, die entweder central oder perihper liegt (Fig. 19, 20). Ausserdem ziehen von dieser Masse zur Peripherie dünne Lamellen oder Fäden, denen kleine stark lichtbrechende Körnchen eingelagert sein können. Ich meine, die auffallende Vergrösserung des Zellkernes ist durch die Vergrösserung der peripheren Vacuolen — und vielleicht auch der centralen entstanden, welche reich an osmotisch wirksame Substanzen sind und daher viel Wasser anziehen.

Die Kerne können sich nur soweit vergrössern, bis ein Gleichgewicht zwischen der Wasser anziehenden Kraft der Kernvacuolen und dem elastischen Widerstand der Kernmembran erreicht ist. Wenn jedoch die Grenze der Elasticität der Kernmembran erreicht ist und die Vacuolen noch Wasser einnehmen, so kann ein Platzen des Kernes zu Stande gebracht werden und durch den Riss fliesst dann der Inhalt des Zellkernes hinaus. Ich konnte solche Fälle in vivo öfters beobachten. Sofort, wie die Kernsubstanz nach Aussen gelangt, wird dieselbe fein körnig, ebenso erscheint eine ziemlich grosse, an den Riss grenzende Partie im Kerninneren fein granulirt (Fig. 21). Öfters schrumpft dann ein solcher Kern zu einer unregelmässigen Masse zusammen. Diejenigen Kerne jedoch, deren Membran intact bleibt, werden dann allmählich kleiner. Nach einer halben Stunde nach erfolgter Returgescenz erscheinen die Kerne wiederum normal gross.

Ich habe auch die Epidermis der Zwiebelschalen von *Allium cepa,* der Blätter von *Clivia* sp. und *Aneimia* plasmolysirt und die Kerne untersucht, doch konnte ich keinen auffallenden Einfluss der Plasmolyse auf dieselben hier feststellen. Hingegen erhielt ich durch Returgescenz einige riesig angeschwollene Kerne. Es scheint, dass ältere, der Theilung entfernte Kerne durch die Plasmolyse viel weniger affizirt werden als meristematische oder solche, welche in einen Dauerzustand nicht übertreten sind, wie sich besonders gut an Längsschnitten durch plasmolysirte Wurzelspitzen beobachten lässt.

Um zu erkennen, wie die Plasmolyse auf die Kerne ganzer meristematischer Gewebekomplexe einwirkt, habe ich Wurzelspitzen verschiedener Pflanzen *(Equisetum, Ceratopteris, Allium, Vicia)* in verschieden concentrirten Lösungen von Kalisalpeter oder Rohrzucker auf bestimmte Zeit gelegt und dieselben dann entweder sofort fixirt, wozu ich der von mir meist benutzten Pikrin-eisessig-schwefelsäure gebrauchte, oder die Wurzelspitzen (natürlich ohne dieselben von der Pflanze abzutrennen) wurden wieder turgescent gemacht und fixirt. Ich habe an *Spirogyra nitida* direct unter dem Mikroskop die Wirkung

der fixirenden Flüssigkeit verfolgen können und muss nur hervorheben, dass dieselbe die Nucleolen zu einer auffallenden Schrumpfung bringt[5]). Wenn man daher die Nucleolen einer normalen Wurzel mit denjenigen der plasmolysirten vergleicht, so ist nicht ohne Weiteres evident, dass sich in vivo die Grössenverhältnisse so verhalten, wie man es an einem fixirten Praeparate sieht. Stellen sich jedoch auffallendere Grössenunterschiede ein, so kann man entweder annehmen, dass sie schon in vivo bestanden haben und sich auch am Präparate zeigen, weil unter dem Einfluss der Fixirungsflüssigkeit die Nucleolen in gleichem Verhältniss schrumpfen, oder dass die Nucleolen in vivo zwar gleich gross waren, jedoch die einen mehr schrumpfen als die anderen, wobei veränderte physikalische oder chemische Eigenschaften der letzteren in Betracht kommen könnten. Sonst fixirt meine Flüssigkeit sehr gut die Verhältnisse, die man in vivo sehen kann.

Ich werde hier — weil sonst die einzelnen Pflanzenarten keine auffallenderen Unterschiede aufweisen — die Einwirkung der Plasmolyse auf die Kerne der Wurzelspitze von *Vicia faba* schildern. Und zwar sollen sich speciell meine Angaben auf die Periblemzellen einer ungefähr $^1/_2$ *mm* vom Vegetationspunkt entfernten Zone beziehen.

Die Grösse der Kerne beträgt unter normalen Umständen durchschnittlich $12{\cdot}6 \times 9{\cdot}8\ \mu$ oder $11{\cdot}2 \times 11{\cdot}2\ \mu$. An Präparaten, welche aus Wurzelspitzen angefertigt wurden, die $^1/_4$ Stunde in $5^0/_0$ Kalisalpeter gelegen haben, waren die Wurzeln ein wenig kleiner. Ihre Durchmesser betrugen durchschnittlich $11{\cdot}3 \times 9{\cdot}6\ \mu$ oder $9{\cdot}8 \times 9{\cdot}8\ \mu$. Der Kern war vacuolisirt, ebenso zeigten sich an der Peripherie ringsherum zahlreiche Vacuolen, welche unter der Kernmembran oder in derselben entstanden sind (Fig. 22). Zwar wäre es auch möglich, dass die Vacuolen ausserhalb des Kerns, jedoch dicht an der Kernmembran entstehen und so habe ich es thatsächlich früher[6]) erklärt. So viel ist sicher, dass um neu entstehende Vacuolen neue Wände entstehen können und so könnten auch die äusseren Wände der peripheren Vacuolen neu entstanden sein. Doch haben es nur die Beobachtungen an *Spirogyra nitida* wahrscheinlich gemacht, dass diese Vacuolen unter oder in der Kernmembran entstehen, somit generell nicht von denjenigen, die im Kerninneren zu sehen sind,

---

[5]) cf. Dembski B., Beobachtung über Kerntheilung bei Chara fragilis. Pringsch. Jahrb. f. w. Bot. Bd. 30, 1897.

[6]) Němec, B. Příspěvky k fysiologii a morfologii rostlinné buňky. Věstník král. české spol. nauk, 1899, č. 9.

verschieden sind. Zwischen inneren Vacuolen erscheint der übrige Inhalt der Zellen als homogene, intensiv tingirbare Masse.

Die Vacuolen wachsen allmählich, wenn die Wurzelspitze länger in der plasmolysirenden Flüssigkeit verbleibt und drücken die färbbare Kernsubstanz zu dünnen intervacuolären Lamellen zusammen. Unterdessen hat auch der Nucleolus sein Aussehen verändert. In normalen Verhältnissen zeigen die Kerne bei *Vicia* einen oder zwei Nucleolen.

In plasmolysirten Kernen erscheinen sie einer nach eine $^1/_2$ Stunde andauernden Plasmolyse grösser als in Kernen turgescenter Wurzeln.

Wie schon erwähnt wurde, liesse sich dieses Verhältniss auch dadurch erklären, dass die Nucleolen der plasmolysirten Kerne unter dem Einfluss der Fixirungsflüssigkeit weniger schrumpfen als die Nucleolen turgescenter Zellen. Immerhin würde dies ebenfalls auf eine Veränderung in den Eigenschaften der Nucleolen hinweisen. Thatsächlich lässt sich feststellen, dass der Nucleolus der plasmolysirten Zellkerne zahlreiche winzige Vacuolen zeigt, so dass er bei schwacher Vergrösserung wie fein granulirt aussieht. Ich meine, diese kleinen Vacuolen deuten auf einen Lösungs- (oder Entmischungs-) process hin.

Nach einer eine $^1/_2$ Stunde andauernden Plasmolyse erscheint der Nucleolus in einer grossen Vacuole liegend (cf. Němec, Příspěvky, Tab. 4., Fig. 122), gewöhnlich an feinen Fäserchen oder Lamellen aufgehängt, ebenso wie ich es in vivo an *Spirogyra nitida* sehen konnte. Er rückt dann gewöhnlich zur Peripherie des Zellkernes (Příspěvky, Taf. 4, Fig. 107a), was wahrscheinlich mit Strömungen im Kerne zusammenhängt, die ein Zusammenfliessen der peripheren Vacuolen an einer Seite des Zellkernes zu Stande bringen . . . . . Und nun fliesst der Nucleolus in die grosse äussere Vacuole hinein. Bei *Spirogyra nitida* konnte ich den ganzen Vorgang in vivo sehen, von *Vicia* und anderen Pflanzenarten zeigen meine Präparate alle Stadien des Vorganges (cf. Příspěvky Taf. 4. Fig. 107b, 112, 110, diese Abhandlung Textfigur 25). Somit kommt der Nucleolus in eine peripher liegende Vacuole zu liegen, in welche er aus der eigentlichen den Kernraum ausfüllenden Substanzmasse ausgestossen wurde. In Kernen, welche zwei Nucleolen enthalten, können dieselben in besondere Vacuolen ausgestossen werden. Für das Ausstossen selbst ist die Vacuolisirung des Kernes entscheidend, welche den Nucleolus schliesslich in dünne Lamellen oder Fäden bringt. Diese Lamellen

oder Fäden verändern ihre Constellation gleichzeitig mit der Bildung einer grossen peripheren Vacuole und der Nucleolus wird dadurch aus seiner centralen Lage gebracht, ähnlich wie der ganze Kern in der *Spirogyra*-zelle oder der Nucleolus im Kerne derselben. Unter dem Einfluss der erwähnten Bedingungen wird der Nucleolus in die äussere Vacuole ausgestossen. Nun habe ich in mehreren Fällen beobachtet, dass unter besonders günstigen Verhältnissen, wo an die periphere Vacuole eine grosse cytoplasmatische Vacuole angrenzte, der Nucleolus bis in diese letztere ausgeworfen wurde. In einem einzigen Fall habe ich den Nucleolus in der die beiden Vacuolen trennenden Lamelle angetroffen, sonst konnte ich nur noch Nucleolen im Inneren der cytoplasmatischen Vacuolen feststellen. Um wenigstens annähernd zu exacteren Angaben kommen zu können, habe ich immer die Wurzelspitzen, nachdem sie in bestimmter Weise behandelt wurden, fixirt, einige dann in Serien zerlegt und untersucht, andere auf 3 Stunden der Einwirkung von angesäuertem Pepsin-Glycerin bei 35° C. ausgesetzt, andere schliesslich $^1/_4$ Stunde mit ziemlich conc. (50%) Kalilauge behandelt und darnach untersucht. Dadurch wurde es ermöglicht, die Nucleolen immer als solche zu erkennen.

Es lässt sich feststellen, dass die Nucleolen in den Vacuolen gänzlich aufgelöst werden können. Schon nach $^1/_2$stündiger Einwirkung der Plasmolyse sieht man in manchen grossen, die Nucleolen enthaltenden Vacuolen verkleinerte Nucleolen, nach $^3/_4$ Stunden sieht man höchstens in den Vacuolen kleine Bröckelchen oder Granulationen, die den Rest der Nucleolen vorstellen dürften. Hier will ich nun bemerken, dass ich bei *Spirogyra subaequa*, die mit 3% Kalisalpeter plasmolysirt wurde nach $^1/_4$ Stunde ebenfalls die in die centrale Vacuolen gerathenen Nucleolen sich ganz auflösen sah. Von dieser Species hab ich jedoch nicht Material genug gehabt um Einzelheiten untersuchen zu können.

Ich habe ähnliche Versuche an Wurzelspitzen von *Allium cepa* angestellt. Die Wurzeln wurden in einer 6% Kalisalpeterlösung plasmolysirt, in Chromessigsäure fixirt und untersucht. An Wurzeln, welche 45 Min. in der plasmolysirenden Flüssigkeit geblieben sind, waren alle Nucleolen in Vacuolen ausgestossen. Sie zeigten auch Anfangsstadien der Auflösung. Ebenfalls wurden hier Fälle beobachtet, wo die Nucleolen bis in cytoplasmatische Vacuolen ausgestossen wurden. Die Vorgänge, welche dazu führen, scheinen mir in Veränderungen zu liegen, welche in der Structur des Cytoplasmas durch Plasmolyse hervorgerufen werden. In diesem entstehen nämlich unter dem Einfluss

der Plasmolyse grosse Vacuolen, wobei gleichzeitig die winzig kleinen, früher im Cytoplasma diffus verbreiteten Vacuolen verschwinden. Die grossen Vacuolen (am Schnitte sieht man gewöhnlich 2 oder 3) drücken öfters den Kern an der Peripherie der Zelle oder überhaupt zwischen einander zusammen und in solchen Fällen sieht man zuweilen einen Nucleolus entweder aus dem Kernreticulum durch die Kernmembran direct in die angrenzende Vacuole eintreten oder man trifft ihn schon in derselben.

Werden plasmolysirte Wurzelspitzen returgeszirt, so darf man dies, will man dieselben am Leben erhalten, nicht plötzlich thun. Ich habe Wurzelspitzen — von *Allium cepa* aus 6% auf 10 Min. in 4%, dann in 2% Kalisalpeter und schliesslich in destillirtes Wasser gegeben. Controllversuche zeigten, dass die Wurzeln durch die Plasmolyse zwar beschädigt, jedoch nicht getödtet waren. Nachdem sie 10 Min. in destillirtem Wasser verblieben sind, wurden sie fixirt. Die Kerne sahen normal aus, doch liess sich immer noch feststellen, dass sie zahlreiche kleine Vacuolen enthalten. Peripher lag gewöhnlich eine grössere Vacuole, die einen Nucleolus enthielt. Dieser war nicht mehr kleinvacuolig structurirt: Ob die den Nucleolus umgebende Vacuole durch Schrumpfung eines ursprünglich grossen Nucleolus bei der Fixirung entstanden ist, oder überhaupt als Artefact zu deuten ist, liess sich an meinen Präparaten nicht entscheiden.

Ich habe auch Versuche gemacht, die verschiedenen Vorgänge an meristematischen Zellen in vivo zu verfolgen. Immer liegt dabei die Gefahr vor, dass durch Verwundung in meristematischen Zellen Vorgänge hervorgerufen werden, welche die Verhältnisse kompliciren und zu Irrthümern führen können. Ich werde mir deshalb die Mittheilung meiner Resultate bis zu einer ausführlichen Arbeit über den Wundreiz in meristematischen Gewebe vorbehalten, an der ich eben arbeite.

Bei der Plasmolyse kommen natürlich hauptsächlich die physikalischen Vorgänge in Betracht. Doch folgt aus meinen eben beschriebenen Beobachtungen ohne Weiteres, dass in der Zelle die Plasmolyse noch Begleiterscheinungen hervorruft, die zu komplicirten Structurveränderungen führen. So ist es im Kern die Vacuolenbildung. Ich war zunächst der Meinung[7]), dass es sich auch bei der Plasmo-

[7]) Němec, B., Příspěvky, pg. 21, 22.

lyse des Zellkernes um einfache Wirkung osmotischer Vorgänge handelt, die eine Zusammenziehung des Zellkernes, respective eine Abhebung des Kerninhaltes von der Kernmembran (ähnlich, wie der Protoplast sich von der Zellmembran abhebt), bewirken. Zwar lässt sich im ersten Stadium der Plasmolyse thatsächlich eine Zusammenziehung des ganzen Zellkernes beobachten[8]), doch folgen die auffallenden Structurveränderungen erst nachher. Und liessen sich diese Veränderungen nur an fixirten Präparaten nachweisen, so folgt aus dem Vergleich mit Präparaten aus turgescent fixirten Zellen, dass der Einfluss der Plasmolyse nicht auf blosse osmotische Wasserentziehung beschränkt blieb. Es ist auch wichtig, dass in den durch Plasmolyse bewirkten Veränderungen viel schneller und energischer die meristematischen Kerne affizirt erscheinen als ruhende Kerne der älteren Zellen oder der Dauergewebe. Bei diesen letzten fehlen meist überhaupt die peripheren Vacuolen und deshalb kommt es auch — wenigstens während der von mir zu den Versuchen angewandten Zeit — nicht zum Ausstossen der Nucleolen.

Dass es sich hier nicht um eine stoffliche Einwirkung der zum Plasmolysiren benutzten Lösungen handelt, dafür spricht der Versuch, wo man durch Welken in der Zelle dieselben Vorgänge hervorruft, wie durch die Plasmolyse. Meine Versuche beziehen sich hierin auf die Wurzelspitzen von *Roripa amphibia* und *palustris, Vicia faba, Equisetum arvense* und *Ceratopteris thalictroides.* Man trocknet die Wurzelspitzen vorsichtig mit Fliesspapier ab, markirt dieselben, um die Verkürzung dann feststellen zu können und lässt dann dieselben einfach in mässig trockener Luft welken. Wird eine Verkürzung der Wurzelspitzen erreicht, die ungefähr der halben Verkürzung gleich ist, die man durch Plasmolyse erreicht, muss man fixiren. Da ist schon die äusserste Zellenschicht meist abgestorben, doch kann man im Periblem gegen das Plerom hin alle Stufen der mit dem Welken eintretenden Structurveränderungen verfolgen. Man findet dieselben Bilder, welche die Plasmolyse gibt. Doch kam es in den meisten meiner Versuche, in welchen die Wurzeln einem Welken auf 15 bis 20 Min. ausgesetzt wurden, noch nicht zum Ausstossen des Nucleolus. Ich sah bei *Roripa,* dass der Nucleolus schon im Kerne selbst kleiner wird, ähnlich wie ich es in vivo für *Sp. nitida* oder *subaequa* beob-

---

[8]) Zimmermann, A., Die Morphologie und Physiologie des pflanzlichen Zellkernes, Jena, 1896, p. 162.

achtet habe. Eine wirkliche Ausstossung der Nucleolen liess sich jedoch leicht bei *Ceratopteris* feststellen. Der ausgestossene Nucleolus befand sich in einer grossen, flachen peripheren Vacuole und war sichelförmig gestaltet. Er zeigte zahlreiche winzige Vacuolen in seinem Inneren, ähnlich wie ich es für die sich auflösenden Nucleolen von *Vicia faba* beschrieben habe.

Die Veränderung der Kernstruktur, welche durch Plasmolyse hervorgerufen wird, kann als *vitaler* Entmischungsprozess betrachtet werden. Ganz ähnliche Bilder bekommt man, wenn man destillirtes Wasser auf isolirte Kerne oder Kerne geöffneter Zellen einwirken lässt. Schon Sachs [9]) hat derartig veränderte Kerne gesehen und abgebildet. Eingehend findet man die Quellungs- und Lösungsverhältnisse der Zellkerne unter dem Einfluss des Wassers in der bekannten Arbeit von Fr. Schwarz[10]). Doch handelt es sich in seinen Untersuchungen wohl meist um postmortale Vorgänge. Einige seiner Figuren sind von mir hier wiedergegebenen ganz gleich (cf. Schwarzs Fig. 127, 129, 132 und meine Textfiguren 25, 24, 22).

Wenn schon hervorgehoben wurde, dass die Plasmolyse in dem Kerne eine Reihe von Structurveränderungen hervorruft, so darf hier nicht verschwiegen werden, dass auch im Cytoplasma der meristematischen Zellen Vorgänge erscheinen, welche der Structur des Cytoplasmas ein neues Aussehen geben. Am Auffallendsten ist das Erscheinen von grossen Vacuolen im Cytoplasma, wo ursprünglich die ganze Zelle von winzigen alveolenartigen Safträumen erfüllt war. Diese grossen Vacuolen drängen oft den Kern zur Zellmembran oder drücken ihn zwischen einander zusammen. Sehr auffallend ist in dieser Beziehung der Einfluss der Plasmolyse bei *Allium cepa*. Hier sind in normaler, üppig wachsender Wurzelspitze die Zellen nahe beim Vegetationspunkt ganz von einem pseudoalveolären Cytoplasma erfüllt. Dieses wird in plasmolysirten Zellen von grossen Vacuolen verdrängt, welche schliesslich (nach 45minutiger Einwirkung der Plasmolyse) der Zelle gänzlich das Aussehen von alten, ruhenden Zellen verleihen, welche eine verhältnissmässig kleine Cytoplasmamasse, hingegen grosse mit Zellsaft erfüllte Räume aufweisen. Es sei hier darauf hingewiesen,

---

[9]) Sachs, J. v, Vorlesungen über Pflanzenphysiologie, Leipzig, 1887, pg. 88, Fig. 57.

[10]) Schwarz, Fr., Die morphologische und chemische Zusammensetzung des Protoplasmas. Cohns Beitr. z. biol. d. Pfl. Bd. V. pg. 90 fl.

dass auch die vom Wundreiz affizirten meristematischen Zellen eine ebensolche Structurveränderung aufweisen, ebenso Zellen, welche durch plötzlichen Temperaturwechsel (sowohl positiven als auch negativen) gereizt werden. Über diesen Punkt will ich bald näher berichten.

Prag, botanisches Institut der böhmischen Universität.



Verlag der kön. böhm. Gesellschaft der Wissenschaften. — Druck von Dr. Ed. Grégr in Prag.

XLIII.

Geotektonika křidového útvaru v Poohří.

Sepsal **Čeněk Zahálka** v Roudnici.

(Předloženo dne 10. listopadu 1899.)

Již v okolí Řipu a v Polomených Horách poznali jsme, jaký vliv na utváření se povrchu zemského mají tamnější geotektonické poměry křidového útvaru. Ještě nápadněji jeví se to v Poohří.

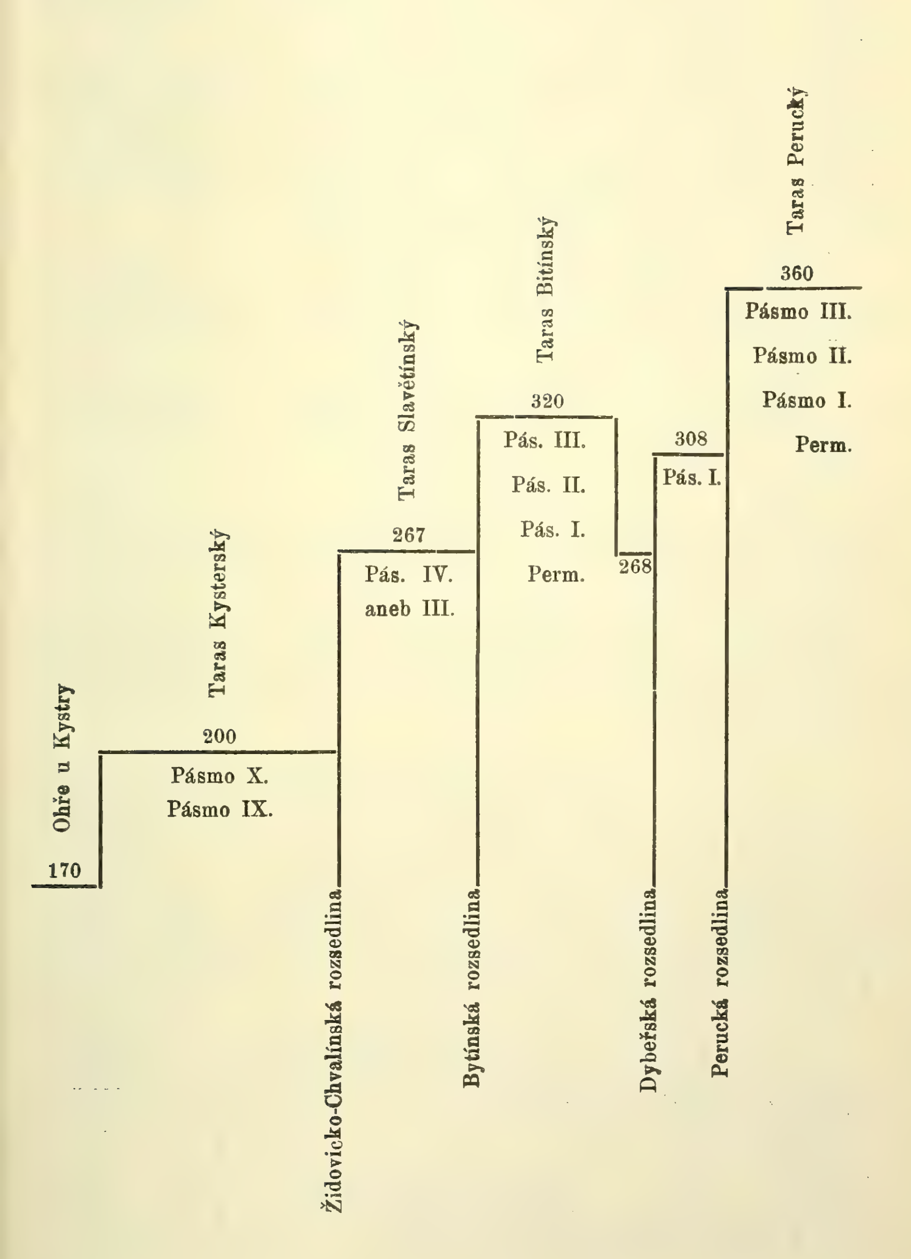
Údolí Ohře od Postoloprt k Budyni má celkem směr od JZ. k SV., tedy směr rovnoběžný s největšími dislokacemi podélnými v Poohří. Údolí toto jest však velmi klikaté a povšimneme-li si blíže směru jednotlivých částí klikaté čáry (strání Pooháreckých), shledáme, že je směr

od Postoloprt ku Lenešicům . . . . od JZ. ku SV.
od Lenešic k Lounům . . . . od SZ. ku JV.
od Loun přes Bužehrad ku Starým řekám . . . . od JZ. ku SV.
od Starých řek ku Vršovicům . . . . od SZ. ku JV.
od Vršovic přes Oboru . . . . od JZ. ku SV.
od Obory k Luhu u Počedělic . . . . od SZ. ku JV.
od Počedělic k Vorasicům . . . . . od JZ. ku SV.
od Vorasic k Pátku . . . . od SZ. ku JV.
od Pátku ku Košticům . . . . od JZ. ku SV.
od Koštic k Livousům . . . . od SZ. ku JV.
od Livous až za Budyň . . . . . . od JZ. ku SV.

Tak zcela pravidelné střídání se směrů Ohareckého údolí zajisté nemůže býti nahodilé; ono má svou příčinu v tom, že naše Poohří je prostoupeno dislokacemi ve směru od JZ. ku SV. a od SZ. ku JV.

Podlé těchto dislokac Oharka svou přirozenou dráhu nalezla a údolí si vybrázdila.

Rovněž stráně a tarasy po obou stranách Oharky mají svůj tvar odvislý od tektonických poměrů zdejšího křidového útvaru. Jest to zvláště nápadné a velmi zajímavé u tarasů Perucké vysočiny. Jdeme-li z Kystry nad Ohří přímým směrem až do Peruce (nádraží Pražsko Duchcovské dráhy), projdeme napříč následující skupinou tarasů:


SZ.
JV.
Ohře u Kystry
170
Taras Kysterský
200
Pásmo X.
Pásmo IX.
Židovicko-Chvalínská rozsedlina
Taras Slavětínský
267
Pás. IV.
aneb III.
Bytínská rozsedlina
Taras Bitínský
320
Pás. III.
Pás. II.
Pás. I.
Perm.
268
Dybeřská rozsedlina
308
Pás. I.
Perucká rozsedlina
Taras Perucký
360
Pásmo III.
Pásmo II.
Pásmo I.
Perm.

Sledujeme-li směr těchto tarasů od Pochvalovského (Smolnického) důlu až mezi Peruc a Horka, seznáme, že mají všecky směr od JZ. ku SV., tak jako příslušné dislokační rozsedliny, podlé nichž byly tarasy ty vrženy.

Již Krejčí [1]) uvádí tva tarasy, v Perucké vysočině. Jeden od Peruce až ku Smolnici (náš Perucký taras), druhý od Strádonic přes Slavětín a Vlčí k Brlohu (odpovídá oběma našim tarasům Slavětínskému a Bitínskému dohromady). Příslušné dislokační rozsedliny zobrazuje Krejčí dvě. Jednu u Vlčí (náleží Židovicko-Chvalínské rozsedlině), druhou v Doníně (náleží Dybeřské rozsedlině).

Pohoří Lounské od Lipence do Loun má též směr od JZ. ku SV., rovněž nízký hřbet od Lipence do Zeměch. Naše profily rovnoběžné na obr. 40. až 49. ukazují, jak souvisí tvar pohoří Lounského s tektonikou křidového útvaru.

Stráně údolní od Loun na jih — ku Žbánské vysočině, mají směr od JZ. ku SV., jako v Perucké vysočině. Jsou beztoho jen pokračováním oněch z Perucké vysočiny s týmiž dislokacemi.

Hradecké údolí od Břvan ku Libčevsi má směr od JZ. ku SV. Jím prochází, jak uvidíme, rozsedliny dislokační téhož směru. Údolí od Břvan k Lenešicům a celá řada údolí v Klapské vysočině mezi Libčevsí, Volenicemi, Libochovicemi a Třebenicemi mají směr od JV. ku SZ., též stráň Brozanská od Brozan k Lukavci. I tyto směry nemohou býti nahodilé; ony souhlasí se směrem příčných rozsedlin dislokačních našeho Poohří.

O směru a sklonu vrstev.

Směr vrstev našeho křidového útvaru souhlasí celkem se směrem dislokačních rozsedlin. Sklon vrstev nebývá všude stejný. Větší jest u dislokačních rozsedlin, kde vrstvy vržené bývají často dosti ohnuté, dále od rozsedlin menší. Nejlepšího názoru nabudeme o směru i sklonu vrstev, sestavíme-li je přehledně. Všecky byly měřeny kompasem. V pravo naznačeno pásmo, u něhož měřeno.

V Perucké vysočině.

	Směr	Sklon	Pásmo
Vých. od Strádonic v lomu ve stráni	JZ—SV	20° k SZ	III
Na Pěkné vyhlídce v Peruckém důlu	JZ—SV	22° k SZ	III

[1]) Archiv I. Studie, str. 72., obr. 15.

	Směr	Sklon	Pásmo
Bytinská stráň JZ. od Slavětína .	JZ—SV	30° k SZ	III
JZ. úpatí Šibenice u Pátku . .	JZ—SV	50°—55° k SZ	III
Již. bok Šibenice u Pátku . . .	JZ—SV	10° k SZ	III
Sev. bok Šibenice u Pátku . . .	JZ—SV	10° k SZ	III
Jižně od obce Vlčí	JZ—SV	20° k SZ	III
U Slavětína, nad kaplí P. Marie .	JZ—SV	> 2° k SZ	IV

V Lounské krabatině.

	Směr	Sklon	Pásmo
Čenčice lomy	JZ—SV	5° k SZ	IV
Rozcestí Pšánské a Zlodějské cesty u Loun	JZ—SV	5° k SZ	IV
V Zeměchách, vých. konec obce	JZ—SV	5° k SV	III
Nad Háji, SV. od Zeměch . . .	JZ—SV	5° k SZ	III
Bílé Horky	JZ—SV	10° k SZ	IV
Malnice, obec	JZ—SV	5° k SZ	IV a V
Cesta do skály u Malnic . . .	JZ—SV	5° k SZ	IV
Malnická skála (lomy) JJV. od Malnic	JZ—SV	10° k SZ	III a IV
Cesta do Lipence u Malnic . .	JZ—SV	10° k SZ	IV
Mezi Malnicemi a Hasínem . .	JZ—SV	20° k SZ	IV
Úvoz 400 *m* na V. od Hasína .	JZ—SV	10° k SZ	IV a V
Stráň mezi Hasínem a Lipencem	JZ—SV	10° k SZ	IV a III
Lipenecké lomy S. od nejzápadn. konce	JZ—SV	10° k SZ	III

V Rannské vysočině.

	Směr	Sklon	Pásmo
Břvany, úvoz cesty do Lenešic .	JZ—SV	10°—15° k SZ	III
Tamtéž	JZ—SV	10°—20° k SZ	IV
300 *m* na S. od předchozího stanoviska	JZ—SV	25°—30° k SZ	III
U Horního mlýna blíže Břvan	ZJZ—VSV	5°—10° k SZ	III
Lom od Hrádku 1 *km* na jih	ZJZ—VSV	8° JJV	III

Dislokace podélné.

Takové dislokace, jimž přísluší rozsedliny dislokační od JZ k SV. směřující, chceme nazývati podélnými, poněvadž jdou rovnoběžně s Oha-

reckým údolím a podélnou osou Českého Středohoří. Jsou v terrainu nejnápadnější a místy velmi mohutné. O rozsedlinách, které se vyskytují v okolí Nižeboh, Přestavlk, Vrbky a Roudníčku zmínili jsme se již v pojednáních našich o útvaru křídovém v okolí Řipu. K nim sluší též připojiti „Nižebožskou rozsedlinu druhou". (Viz: Pásmo IV. v Poohří, str. 19.)

V Perucké vysočině.

1. *Dislokace Židovicko-Chvalínská.*

Obr. 5., profil 3.[2])

Vysoká stráň Oharecká v Poplzích, proražena Ejvaňskou roklí, vystupuje z roviny alluvialních náplavů Oharky u Libochovic z hloubky 163 *m* n. m. a dosahuje při temeni svém 270 až 280 *m* n. m. Má tedy výšku 107 až 117 *m*. Lze v ní pozorovati dva stupně čili tarasy. Spodní, nižší taras, as 43 *m* vysoký, do něhož spadá i obec Poplzy, složen je z měkkých vápnitých slínů pásma X. souvrství *b*. Druhý taras, mnohem vyšší, složen je z pískovců pásma I. a II. a z piščitých slínů pásma III. (Obr. 5., prof. 3.). Na rozhraní obou tarasů spadá rozsedlina dislokační, podle níž vržena byla pásma po severní straně rozsedliny dolů tak, že tu přichází pásmo X*b*. po S. straně rozsedliny, ve styk s pásmem I. po J. straně rozsedliny. Poměr vržení je tu podobný jako u Židovicko-Chvalínské dislokace,[3]) kde přichází pásmo X*c*. ve styk s pásmem III.

Rozsedlina Židovicko-Chvalínská není sice u Poplz nikde odkryta, lze však přece polohu její tušiti podle rozhraní zmíněných již vrstev. Bude míti u Poplz směr od Z. k V. Rozsedlina tato má sice od Židovic u Roudnice ku Chvalínu a Budyni směr od SV. ku JZ., však u Poplz je zprohýbnuta od Z. k V. V tom směru VZ. opouští rozsedlina Ohareckou stráň jednak V. od Poplz u myslivny, jednak Z. od Poplz v lese Šebíně, pod hajnovnou naproti Dubanům, kde přichází pásmo X. ve styk s Permským útvarem. Proti Dubanům přejde rozsedlina dislokační do koryta Oharky, avšak jen na krátko, neboť pod hradem Šebínem vniká opět do Oharecké stráně, nabývá opět svého původního směru SV—JZ a jde nad Livousy a Strádonicemi do Slavětína (viz Slavětínská rozsedlina na obr. 28.), pak Pod Biti-

---

[2]) Čísla obrazců a profilů zde uvedených vztahují se na ona, jež uveřejnil jsem ve svých pojednáních o útvaru křídovém v Poohří.

[3]) Zahálka: Geotektonika křídového útvaru v okolí Řipu. Věstník Král. Čes. Spol. Náuk. 1893, 2, 3 str.

nami, přes Vlčí, po J. straně Chlumčan. U posledních dvou obcí křiví se opět do směru od Z. ku V.

Od Livous až po Chlumčany udržuje se skorem táž velikost vržení. Tak u Livous přichází pásmo X. po S. straně rozsedliny ve styk s pásmem I. po J. straně. Ve Strádonicích přichází pásmo IX. po S. straně rozsedliny ve styk s pásmem I. po J. straně. U Slavětína přichází pásmo X. po S. straně rozsedliny ve styk s pásmem buď III. neb IV. po J. straně. Ve Vlčí je pásmo X. po S. straně ve styku s pásmem III. po J. straně. Dislokací touto oddělen jest Kysterský taras od tarasu Slavětínského. I za Pochvalovským důlem dá se dislokace Židovicko-Chvalínská stopovati dále na JZ. do krajiny Opočenské a i tam způsobuje rozdělení terrainu ve dva tarasy.

Rozsedliny, jež uvádí Krejčí ve své Studii[4]) a sice u Poplz (obr. 12., str. 61., obr. 14. str. 71.) a u Vlčí (obr. 15., str. 72.), náleží ku naší rozsedlině Židovicko-Chvalínské.

2. *Bitinská dislokace.*

Obr. 28.

Dislokaci tuto poznáme, sledujem-li vrstvy útvaru křídového z tarasu Slavětínského na taras Bitinský. Vyjdeme-li ku př. od kaple P. Marie (obr. 28.), ležící ve výši 240 *m* n. m. u Slavětína, směrem k J., pohybujeme se v oboru nejvyšší polohy pásma IV., totiž v řasáku. Jakmile však dojdeme na úpatí srázné Bitinské stráně, ve výši asi 260 *m* n. m., měli bychom zde nalézti pásmo V., zatím je tu pásmo I. a výše pásmo II. a III. Celá stráň Bitinská složena je tu z trojice pásem I., II, a III. asi od 260 do 335 *m* n. m. čili v mocnosti asi 75 *m*.

Bitinská rozsedlina, podle níž se dislokace tato stala, a dle níž vrstvy po S. straně rozsedliny zapadly, odhalena je ve stráni Bitinské, blíže cesty ze Slavětína do Donína, SV. od strážného domku dráhy Praha-Duchcov (Profil 21.). Tam malá rokle právě dle rozsedliny této jest vymleta. V severním svahu rokle jeví se piščité slíny pásma IV., v jižním svahu jest pískovec pásma I. v téže výši. Tato rozsedlina Bitinská má směr od JZ ku SV. Jde od popsaného místa v rokli po dolním (severním) okraji Bitinského lesa, přestoupí Perucký důl při ústí Chrástinské rokle, vniká do téže rokle, načež zmizí dalšímu pozorování. Na této čáře mezi Slavětínem a Peruckým

[4]) Archiv I.

důlem jest nápadná při silnici ze Slavětína do Peruce. Při této silnici od Slavětína až ku S. okraji Bitinského lesa nalézáme výchozy pásma III. Pojednou však na okraji lesa ve výši asi 270 *m* n. m. počíná spodnější část pásma I. a vystupujeme-li výše dle silnice, následuje i pásmo II. a III. Je tedy po S. straně rozsedliny pásmo III., po jižní trojice pásem I., II. a III.

Od dříve jmenovaného strážného domku lze též sledovati Bitinskou dislokační rozsedlinu i ve směru opačném, t. j. od SV. ku JZ., pořáde na úpatí Bitinské stráně až do obce Smolnice. Od Slavětína k Smolnici zahýbá se rozsedlina tato poněkud ku JJZ., ale ve Smolnici odět týž směr ku JZ. zachovává.

Dislokací Bitinskou oddělen je Slavětinský taras od Bitinského tarasu.

3. *Dybeřská dislokace.*

Obr. 8. a 9.

Od obce Toužetína přes stanici Vrbno, dráhy Pražsko-Duchcovské, vytvořuje se nepatrná rýha údolní, která se po J. straně Dřivčic více prohlubuje, až se hluboko zaryje do Peruckého důlu u samého mlýna Dybří. Podle této rýhy údolní jde dislokační rozsedlina Dybeřská. Od mlýna Dybeřského béře se rozsedlina podle dna Peruckého důlu k Peruckému cukrovaru, do Lázní (nyní opuštěných a pobořených) a přechází do pravé (východ.) stráně Peruckého důlu ku Chráštínu.

U Lávky v Macáku (pod Lázněmi) shledáváme, že též rozsedlina dislokační po levě straně Peruckého důlu vniká (ač není-li to jiná, s ní rovnoběžná rozsedlina), neboť tam spatřujeme v levé stráni nad potokem Dybeřským útvar Permský, kdežto kdyby rozsedlina šla dnem údolním bylo by tam pásmo I.

Směr Dybeřské rozsedliny dislokační jde od JZ. ku SV. Velikosť vržení je u této rozsedliny dosti značná. U Dřivčic (obr. 9. r.) nalézáme po S. straně rozsedliny pásmo III. s jeho piščitými slíny, jež jsou ve styku s pískovcí pásma I. souvrství *b* po J. straně rozsedliny. Také na obr. 8. u mlýna Dybří vidíme, že padá spodní část pásma III. po S. straně rozsedliny, proti pásmu I. *b* po J. straně rozsedliny. Tedy týž poměr vržení co tam.

4. *Perucká dislokace.*

Obr. 8.

Blízko předešlé dislokace máme Peruckou dislokaci, jejíž rozsedlina je rovnoběžnou s Dybeřskou. Je na J. od předešlé. Směřuje též od JZ. ku SV. Velikost vržení je tu poměrně menší. Přichází tu ku př. nad mlýnem Dybeřským (obr. 8.) vyšší část pískovce souvrství *d* pásma I. po S. straně rozsedliny, ve styk s lupky souvrství *c* pásma I., a velkost vržení obnáší tu sotva 20 *m*. Velikost obou vržení u Perucké i Dybeřské dislokace obnáší (dle obr. 8.) asi 50 *m* a ta způsobuje již značnou výšku stráně po S. straně Peruckého tarasu, tak že stráň ta znamenitě je znatelna J. od Nové vsi, přes Hříškov, Bedřichovice, Sulc, Donín, Vrbno, Peruc (Z. strana), odtud v pravé stráni Peruckého důlu ku Krásné vyhlídce, pak V. od Chráštína, k silnici Libochovické, kde zmizí našemu pozorování (možná, že přechází v pravou stráň Ejvaňské rokle).

Na obr. 9. naznačena je pouze Dybeřská rozsedlina. Polohu Perucké rozsedliny nemohl jsem tu zjistiti pro špatnou přístupnost vrstev. Zdá se však, že spadá jako na obr. 8. u Dybeřského mlýna do blízkosti lupků I. *c*., snad blízko pod most dráhy Pražsko-Duchcovské.

Dislokací Peruckou a Dybeřskou odtržen byl taras Bitinský od tarasu Peruckého.

Popsali jsme tu podélné dislokace Perucké vysočiny, na něž jsmo došli při hotovení profilů a geologické mapy, tak že se existence jejich dokázati dala. Jimi sotva je vyčerpáno veškeré množství podélných dislokac. Mnohé asi dislokace pro malé vržení a špatnou přístupnost unikly našemu pozorování.

V Lounském pohoří.

Kdybychom prodloužili směr dislokační rozsedliny Židovicko-Chvalínské z Perucké vysočiny ve směru jejím, totiž na JZ., padl by prodloužený směr ten do okolí Opočna. Že v okolí tom dislokace jsou, známo je již z profilu Krejčího na obr. 10. jeho Studie[5]) mezi Okrouhlíkem a Lipencem. Nesledoval jsem podrobně dislokace mezi Chlumčany a Opočnem, poněvadž padají mimo obor naší práce. Pojednám jen o těch dislokacích, které leží od Židovicko-Chvalínské

[5]) Archiv I., str. 57.

rozsedliny na SZ. v Lounském pohoří a mají též směr od JZ. k SV. K vůli přehledu jmenujme dislokační rozsedliny tyto r_1, r_2, r_3, r_4.

Dislokace podle rozsedliny r_1.

Obr. 22., 32., 47. až 40. v pr.

První rozsedlina r_1 jde od JV. konce Lipence ku S. části obce Zeměch. Má směr od JZ. k SV. U Lipence drží se v jižním svahu nízkého a úzkého hřbetu při pravé straně silnice (jdeme-li do Zeměch). Tu přichází pásmo IV. po S straně dislokační rozsedliny ve styk s pásmem V. po J. straně. Když pak silnice sjíždí s hřbetu toho dolů, tu rozsedlina přejde na levou stranu silnice. V nízké stráni, kde silnice od Března a Malnic vniká do silnice Lipenecko-Zeměchské je rozsedlina r_1 přístupna (obr. 22. r.) a má po S. straně pásmo III., které je ve styku s pásmem V. po J. straně. Pak přichází rozsedlina do S. části obce Zeměch, odtud do levé strany Zeměchského údolí, na pravou stranu téhož údolí, kde se říká „Na Kolečku", směřuje mezi zastávku „Louny město" a rozsáhlé lomy (obr. 32. r.), na jih od hřbitova, přes cestu Pšánskou a Zlodějskou (východně od jejich styku).

Mocnost vržení u této dislokace je malá; přicházíť obyčejně pásmo V. ve styk s pásmem III. aneb IV., aneb přichází ve styk spodní část pásma IV. s horní částí pásma IV.

2. *Dislokace podle rozsedliny r_2.*

(Obr. 48. až 40.)

Dislokace při rozsedlině r_2 jest velmi podobna předešlé. Má směr od JZ. k SV., je tedy s předešlou rovnoběžná. má skorem takovou velikost vržení jako r_1 a je též umístěna ve stráni jako r_1 a sice v levé stráni (severní) údolí, které sluje „Pomoklinec". Pohled na toto údolí na obr. 48. až 44. znázorněné, vysvětluje, proč se údolí to Pomoklincem nazývá. Sklon vrstev i povrchu zemského ke dnu údolnímu, jež má půdy jílovité ze slínů pásma V. utvořené a vodu nadržující, způsobuje mokré půdy na dně údolním.

Rozsedlina r_2 jde přes návrší „Na pískách", vejde do levé stráně údolí Zeměchského[6]), prochází bývalou Drtinovou cihelnou k Valtrovu cukrovaru.

---

[6]) Na obr. 41. nemá býti tato rozsedlina nakreslena v pravo od slova „cesta", nýbrž do levého boku stráně „Na dolíku":

V údolí Podmoklince je rozsedlina r_2 velmi nápadná, neboť úpatí, později i boky severní stráně údolní tvořeny jsou pásmem V. a nejvyšší část stráně pás. IV. místy i III. V býv. cihelně Drtinově nalezl ji Kušta [7]). Píšeť o ní takto: „V cihelně Drtinově u samých Loun přikrývá tu náplav známé Lounské koule vápenné [8]) vrstev Malnických; — nové to naleziště. Po odklizení hlíny stal se patrným znamenitý přesmyk mezi oběma jmenovanými vrstvami, jevící se vyčnívajícím, kolmo ohraničeným tarasem vrstev Teplických [9])

3. *Dislokace podle rozsedliny* r_3.

Obr. 48. až 41.

Rozsedlinu r_3, podle níž se dislokace tato utvořila, konstatoval jsem poprvé v nejvyšší části stráně Pomoklince u Lipence.

Opustíme-li pod Lipeneckou školou tamnější silnici a dáme se dle cesty do Malnic a Skupic vedoucí, tu ve stráni Pomoklince (asi 250 *m* od silnice) odbočuje z cesty Malnické jiná polní cesta na východ směřující ku kotě 253 *m* n. m. (viz fotogr. otisk mapy generálního štábu IX.—4. SO.) Rozsedlina dislokační r_3 vine se rovnoběžně s touto polní cestou jen několik kroků na S. Při J. straně rozsedliny, na temeni stráně je řasák pásma IV. (viz obr. 48. při písmeně „*a*“ u slova „cest*a*“), po S. straně rozsedliny je již pásmo III., v němž tu i lom otevřen.

Že rozsedlina r_3 pokračuje dále ku SV., bylo viděti při zmíněné kotě 253. (obr. 47.), kde byl řasák po J. straně rozsedliny ve styku s Exogyrovým pískovcem po S. straně rozsedliny.

Když sestrojoval jsem příčné profily Lounského pohoří mezi Lázy a Pomoklincem, jak vyobrazeny jsou na obr. 46., 45. a 44., nesouhlasily vrstvy z Lázů s vrstvami po levé straně rozsedliny r_3 ležícími. To je důkazem, že rozsedlina dislokační r_3 je stálá a pokračuje. Dislokace při rozsedlině r_3 nápadná je též při Z. okraji Loun (na obr. 41.) v místech, kam padá silnice Postoloprtská. Je tu pásmo IV. po S. straně rozsedliny ve styku s pásmem V. po J. straně rozsedliny.

---

[7]) Červená barva Permu. Časopis Musea Království Českého 1878. Str. 532.

[8]) Bezpochyby vápence z nejspodnější části pásma V. souvrství *a*.

[9]) Pásmo V. (Roudnické) vyšší.

4. *Dislokace podle rozsedliny r_4.*

Obr. 48. až 44.

Jdeme-li z Lipence do lomů, které leží nad kostelem v oboru pásma III. a sejdeme odtud dle cesty, která jde V. od Hasiny ku potoku Maruši (obr. 12. a 48.), přejdeme též pásmo IV. i nejspodnější část pásma V. a dojdeme-li k Maruši, pojednou se octneme před vysokou strání, složenou z pásma III., výše i z pásma IV. Přichází tu ve styk spodná část pásma V. s pásmem III. při rozsedlině dislokační r_4. Totéž se jeví, jdeme-li od Lipence na Z. podle Maruše až za mlýn Hasínu a sledujeme-li vrstvy pásma I., II., III., IV. a V., jak jsme je sestrojili na obr. 13. a 34. Dojdeme k téže stráni s pásmem III. a IV. jako dříve (obr. 34. r.).

Prvý, jenž na tuto dislokaci poukázal, byl Rominger[10]).

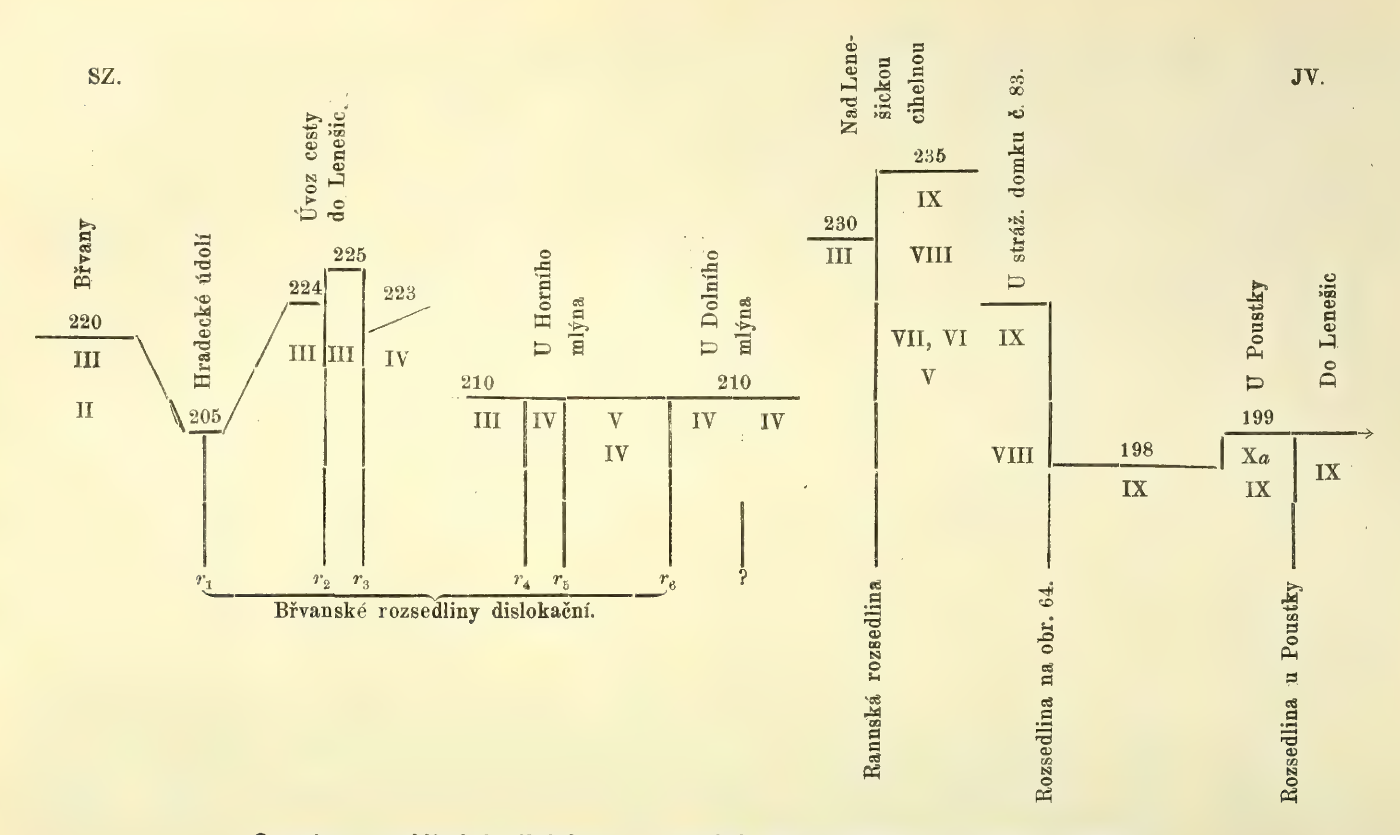
Rozsedlina r_4 má směr též od JZ. k SV. a způsobuje nepravidelnost v dalším útvaru křidovém na SV. od Hasína přes Hájek, pod Lázy a nad Malnicemi, jak to znázorňují obr. 47., 46., 45. a 44.

V Rannské vysočině.

V obvodu vrchu Ranné je množství dislokac podélných. Potvrzuje se pravda námi již jinde vyslovená, že čím více se blížíme do oboru Českého Středohoří, tím více přibývá dislokac. Stráně po levém břehu Hradeckého potoka, od Břvan až k Poustce u Lenešic, vykazují překvapující počet dislokac a to takových, že mnohé jejich rozsedliny, dle nichž vržení se dělo, úplně odkryty a viditelny jsou.

---

[10]) Beiträge. Neues Jahrbuch etc. 1847. Str. 649.



Soustava podélných dislokac v západní části Rannské vysočiny (Nárys).

První dislokaci nalézáme ve Hradeckém údolí u Břvan, v jehož pravé straně (západní) rozkládá se obec Břvany (obr. 15.). Podle dna údolního jde první Břvanská dislokační rozsedlina, směru od JZ. k SV. (Obr. 15. r_1. Pás. III. str. 19. a str. 53.—62.) Ve stráni pravé je u dna údolního pásmo II., výše pásmo III. Sklon vrstev měřiti se tu nedá. Po levé straně jsou však vrstvy pásma III. se sklonem $10^0 - 15^0$ ku SZ. Blíže pukliny r_2 ohýbají se při sklonu 45^0 k neviditelné rozsedlině r_1[11]).

V úvozu cesty do Lenešic spatřujeme puklinu r_2. (Obr. 15. r_2. Pás. III. str. 57.) Mezi ní a třetí Břvanskou rozsedlinou jsou vrstvy pásma III. skloněny k SZ., tedy ku rozsedlině r_2. Při rozsedlině r_3 vidíme (na témž obrazci 15.) v úvozu zmíněném dolní vrsty jílovité pojednou se zahýbati mocně dolů ku třetí Břvanské rozsedlině r_3, tak že vlnu tvoří. Dále od úvozu, v úzké sluji, která dle rozsedliny r_3 vodou se vymlela, ohýbají se dolů nejblíže vyšší vrstvy pásma III. (7.—11. obr. 26., 27.)

V pravo (jižně) od dislokační rozsedliny r_3 (obr. 15., 26., 27. Prof. 39. a 77. Pás. III. str. 57. Pás. IV. str. 76. a 77.) vyskytují se vrstvy pásma IV., mající též sklon k SZ. Jsou v dislokační poloze ku pásmu III. v levo od rozsedliny.

Veškery jmenované rozsedliny r_1 až r_3 mají směr od JZ. k SV., nelze jich ale v terrainu dále stopovati.

Nedaleko od Břvan při Horním mlýně (Profil 74., obr. 50. Pás. IV. str. 73. a 74. Pás. III. str. 52., 53. Pás. V. str. 56. s 57.) jsou odkryty dislokace u dvou rozsedlin najednou. Znamenáme tyto rozsedliny r_4 a r_5. Nejlépe objasňuje dislokaci při nich obr. 50. (Pás. IV. str. 73.)

Obě rozsedliny jsou svislé, mají směr od JZ. k SV. a jsou od sebe jen 6 *m* vzdáleny. V levo od rozsedliny r_4 je pásmo III. S ním ve styku po pravé straně rozsedliny je pásmo IV. (mezi r_4 a r_5). Poslední pásmo IV. je ve styku s pásmem IV. a V *a.* po pravé straně rozsedliny r_5.

V levo od rozsedliny r_4 mají vrstvy sklon as 10^0 ku SSZ. Mezi r_4 a r_5 jsou vrstvy téměř vodorovny a v pravo od rozsedliny r_5 mají vrstvy sklon 4^0 ku JJV.

As 200 *m* na JV. od rozsedliny r_5 zarývá se dráha u Dolního mlýna do vrstev pásma IV. (Prof. 76. Pás. IV. str. 75.) Ty mají však sklon 4^0 ku SZ. To je zcela protivný sklon ku předešlému. Je tedy

[11]) V pásmu III. str. 19., řád. 24. shora, má státi r_1 místo r_3.

na přechodu od profilu 75. u Horního mlýna a mezi profilem 76. u Dolního mlýna opět dislokace s rozsedlinou r_6.

V profilu dráhy 76. (Pás. IV. str. 75.) u Dolního mlýna, nezdají se souviseti vrstvy po levé straně profilu s vrstvami po pravé straně. Místo, kam by spadala rozsedlina dislokační a kde by se to dokázati dalo, je rumem zakryto.

Východně od Dolního mlýna, as 600 *m* na SZ. od Poustky opět se jeví dislokace. Zobrazuje ji náš obr. 64. Jdeme-li totiž od Poustky ku strážnému domku dráhy č. 83., jdeme v oboru pásma IX. Jdeme-li za strážný domek ještě dále, as o 200 *m* na SZ., jsou v polích již rozorané stopy hornin pásma VIII. (Pás. VIII. str. 10., 11.) — Mezi tímto pásmem VIII. a předchozím pásmem IX. je tu opět dislokace, jejíž rozsedlina je nepřístupná. O směru této dislokační rozsedliny nemůžeme nic určitějšího říci i stavíme tudíž dislokaci tuto jen pravděpodobně mezi dislokace podélné.

Velmi pěkně odkryta je zase dislokace i s dislokační rozsedlinou u Poustky, v břehu cesty z Lenešic do Břvan, již znázorňuje náš obr. 65. Má směr od JZ. k SV. Má polohu šikmou a poněkud zvlněnou. Vrstvy označené v levo od rozsedliny číslicí „2" náleží ku nejvyšší poloze pásma IX. Vrstvy vyšší „3+4" náleží ku pásmu X., hlavně X *a*. V pravo od rozsedliny jsou vrstvy pásma IX. Tytéž jsou u samé rozsedliny vzhůru ohnuty a rozdrceny (následek vržení).

Rannská dislokace. As 400 *m* na SV. od pece Lenešické cihelny nalezá se dolík, kterým směřuje dislokační rozsedlina od JZ. k SV. (Obr. 54.) Po severní straně rozsedliny je pásmo III., po J. straně pásmo IX. Tato stářím velmi odchylná pásma jsou tu ve styku. Velikosť vržení je tu značná. Je to největší ze známých dislokac. Rannské vysočiny. O vrstvách pásma III., jdoucích od lomu Glasrova (profil 41.) víme, že mají sklon 8° ku JJV. Jaký mají sklon vrstvy jižně od rozsedliny, nebylo možno zjistiti. Proto na obrazci 54. byly vrstvy ty nakresleny vodorovně, právě tak, jako na obrazci 55.

V Klapské vysočině.

Dislokace velkých vržení daly se po pravé straně Oharky i do větší vzdálenosti stopovati, tak jest i s Rannskou dislokací. Majíc vržení tak značné, že po S. straně její rozsedliny jest pásmo III. a po J. straně pásmo IX., bude zajisté nápadna i dále na SV. Skutečně nalézáme od hory Ranné na SV. po levé straně Hradeckého

potoka, směrem ku Libčevci tutéž dislokaci, ano, pokračujeme-li ještě dále v tom směru SV. najdeme ji nedaleko na S. od Semče[12]) Opět je tu pásmo III. ve styku s pásmem IX. Od Semče sleduje Rannskou dislokaci směrem SV. přes J. okraj obce Třiblic, ku S. úpatí vrchu Kvítelu a ku S. straně Podsedic. Není pochybnosti že i dislokace, jež uvedli jsme od Poustky a Břvan, mají svá pokračování v okolí Třiblic.

O tom svědčí ta okolnost, že od Dřemčic ku Chrášťanům a panským jamám granátovým rozprostírá se pod diluvialním pyropovým štěrkem pásmo III a s tímto pásmem je ve styku rula se sferickým porfýrem půl *km.* V. od Chrášťan. Tyto dislokace ovšem těžko jest sledovati dále při špatné přístupnosti vrstev křídových. Však již roku 1884.[13]) poukázal jsem, že by dislokace u Chráštan mohla míti své pokračování u Břvan.

Dislokace Žabovřesská. JZ. od Žabovřesk, nad samou hladinou Ohře, viděti je též dislokaci[14]). Jaký je její směr, to nelze se vší jistotou dokázati, poněvadž jen skrovně je odkryta a rozsedlina dislokační nepřístupna. Nejspíše má směr od od JZ. ku SV. Po SZ. straně rozsedliny je pásmo VIII. po JV. straně pásmo IX. a X. Je tedy velikost vržení značná.

Dislokace příčné.

Tyto dislokace mají směr od JV. ku SZ.; stojí kolmo ku předchozím dislokacím a jdou tudíž příčně k našemu Poohří i ku Českému Středohoří. Také těchto dislokac jest hojně; však mocnost jejich vržení jest malá, pročež se těžko vystihnouti dají.

Jedna z takových dislokac je při J. straně Hostenic u Brozan a rozsedlina její spadá do údolí, které přichází od Chotěšova a ústí u Hostenic do Ohře. Po S. straně této dislokační rozsedliny je pásmo IX. a X., s tímto ve styku po J. straně rozsedliny je pásmo VIII. Rozsedlina směřuje ku Chotěšovu, tedy od JV. ku SZ.

As $^3/_4$ *km* od Přestavlk na ZJZ. a $^5/_4$ *km* od Nižeboh JJV. pozorujeme ve stráni dvě rozsedliny, dle nichž jde ve stráni rozdvojená cesta od Nižeboh na Holý vrch. Mezi oběma rozsedlinami vy-

[12]) Srovnej mou Geolog. mapu Podřipska: Vysočina Klapská.

[13] Srovnej můj článek: Příspěvek ku geolog. pom. Českého Středohoří. Zprávy Král. České Spol. Náuk. 1884. Str. 4.

[14]) Pásmo IX. útv. křid. v Poohří. Str. 15.

stupuje slepenec *a* pásma I. do větší výše než vrstvy pásma I. po SV. i po JZ. straně slepence.

Jiná dislokace příčná jde od Strádonic ku Pátku; neboť po V. straně nalézáme pásmo IX. ve větší výši, než-li pásmo X. po Z. straně, v Pátku.

Slavětinský taras, počínající u Stradonic, končí se se svým pásmem III. rázem při východní straně Slavětína. Kdyby tu nebylo příčné dislokace, měli bychom po západní straně obce též nalézti při tamní poloze vrstev pásmo III.; zatím je tam pásmo IV.[15]) Proto jde při Z. straně obce Slavětína dislokace směru od JV. ku SZ.

Již při pásmu IV. (str. 22.) zmínili jsme se o tom. že JZ. od kaple P. Marie u Slavětína jde mezi profilem 44. a 45. dislokační rozsedlina směru od JV. ku SZ., naznačená náhlým výstupem v terrainu. Po východní straně rozsedliny je nejvyšší poloha pásma IV., po západní straně nižší část pásma IV. místo pásma V.

Mezi Veltěží a Kystrou je dislokace, jejíž rozsedlinu těžko je umístiti. Je totiž nápadna poloha pásma V. od Veltěže k Pohrázskému mlýnu, jež přechází ve styk s pásmem X. mezi Luhem, Kystrou a Slavětínem.

Dislokace u Lenešické cihelny.

(Obr. 55.)

Již při „Pásmu VIII.“ (str. 10.) uvedli jsme důležitou dislokaci, která prochází Lenešickou cihelnou. Náš profil na obr. 55. od Poustky ku Lenešické cihelně směřuje od JJZ. k SSV. V pravo (dle obr. 55.) čili na V. od cihelny a sice u samé pece, je při cestě karakteristické souvrství *1.* pásma VIII. (Pásmo VIII. str. 10., profil 89.) Avšak v téže výši v levo čili JZ. od pece, kde by se při tamní poloze vrstev též souvrství VIII. *1.* nalézati mělo, tam jsou zcela jiné a mnohem mladší vrstvy pásma X. Přichází tu ve styk pásmo VIII. s pásmem X. Tyto rozdíly mezi pásmem VIII. v pravo od cihelny a pásmem X. v levo od cihelny, ač jsou velice značné, nebyly dříve pozorovány. Poněvadž ale na pásmu VIII. v pravo od cihelny spočívá pásmo IX. čili Březenské, bylo z tohoto úkazu dovozováno všeobecně, že pásmo IX. čili Březenské mladší jest pásma X. čili Teplického. Podrobněji o tom pojednáme při pásmu VIII., IX. a X., nač poukazujeme.

---

[15]) Viz „Pásmo IV. v Poohří“ Str. 20.—22.

Ze směru příkrých strání údolních v Klapské vysočině, jenž jde od JV. ku SZ., dá se tušiti přítomnost dislokac příčných. Jedna z nich zvláště je nápadna. Je to ona, o níž jsme se již při pásmu IX. zmínili. Její rozsedlina jde mezi Košticemi a Vinicí od JV. ku SZ. Po Z. straně rozsedliny je u samé Ohře v Košticích pásmo IX. a nad ním pásmo X., po V. straně pne se do mnohem větší výše pásmo IX. Tato poloha vyšší pásma IX. na Vinici oproti nižší poloze pásma X. v Košticích vedla též k omylu, považovati pásmo IX. čil Březenské za mladší pásma X. čili Teplického.

Víme, že nejstarší pískovce českého Neogenu sahaly z levého Poohří i na pravou stranu Ohře, na tarasy Perucké vysočiny[16]. — Z toho následuje, že dislokace, o nichž tuto pojednáno, za doby usazování se oněch pískopců ještě nebyly. Směr našich podélných dislokac od JZ. k SV. souhlasí se směrem podélné osy Českého Středohoří. Dislokace přibývají, jak z předchozího patrno, hustěji, čím více vnikáme do oboru Českého Středohoří. Z toho soudíme, že hlavní tvorba jejich spadá do doby vyvření českého čedičového a znělcového horstva.

Zpráva Woldřichova o „Mělnické detonaci"[17]) ze dne 8. dubna 1898. zdá se tomu nasvědčovati, že geotektonické úkazy naše, směru od JZ. k SV. a od JV. k SZ., ovšem jen v nepatrných rozměrech, ž p o naše dny trvají.

---

[16]) Pásmo III. útv. křid. v Poohří, str. 5.—8. Pásmo IV., str. 4.—5. Pásmo V., str. 4.

[17]) Rozpravy České Akademie. 1898. VIII. Tř. II. Č. 7.



Nákladem Královské České Společnosti Náuk. — Tiskem dra Ed. Grégra v Praze 1899.

XLIV.

Další poznámky o některých mineralech píseckých.

Napsal dr. **Aug. Krejčí** v Karlíně.

S 2 obrazci v textu.

(Předloženo dne 10. listopadu 1899.)

1. Tremolith.

Několik set kroků severně od známého živcového lomu v městském lese „u obrázku“ nedaleko Písku, byl r. 1896 snad neznalostí dělníků, kteří hrubozrný vápenec snad za živec pokládali, otevřen starý vápencový lom, ve kterém jsem nalezl hojný tremolith a pleonast.

Tremolith vykazuje sloh stébelnatý, barvu bílou, šedou neb zelenavou, lesk hedvábný a snadno se podél stébel štípe. Vedle vývoje uvedeného pozorují se shluky celistvé, barvy zelené, skelně lesklé jakož i aggregaty nepravidelně prorostlých, až jako prst silných stébel. Kdežto kusy stébelnaté jsou měkké, snad následkem počínající proměny v partie asbestové, vyznačují se kusy celistvé značnou tvrdostí. Analysa celistvého mineralu, již provedl kand. prof. pan SCHOLLE, dala výsledek:

SiO_2	53·17%
(Fe_2O_3, Al_2O_3) .	3·02 „
CaO	25·07 „
MgO	19·31 „
	100·57%

Čísla uvedená poukazují přibližně k vzorci tremolithu:

$$Ca\ Mg\ (SiO_3)_2.$$

2. Pleonast.

Četné dutiny v kontaktní amfibolithické vrstvě ve zmíněném vápencovém lomu vyplněny jsou bohatými druzami osmistěnů pleonastu rozměrů pranepatrných, ale i velkost 8 *mm* dosahujících. Druzy jsou místy proniknuty vápencem a zvláštní tvrdou a křehkou slídou.

Drobné osmistěny jsou trávově zelené, lesklé a průsvitné, oktaëdry větší jsou černozelené neb zcela černé, mdlé a téměř vždy silně korrodované a dolíkaté.

Tu a tam narostlé jsou v dolíčkách těch malé, štíhlé, nedokonale vyhráněné sloupečky bílého apatitu.

3. Egeran.

Prahorní vápenec v okolí píseckém téměř vždy obsahuje v kontaktní vrstvě k žule neb rule krystalky titanitu;[1]) podobně, ač velmi spoře vyskytuje se též v starém vápencovém lomu v lesíku před vsí „Semicemi", asi $2^1/_4$ *km* jjv. od Písku. Vedle sporého titanitu jest ale hojně zastoupen *Egeran* buď v zrnitých, buď stébelnatých shlucích.

Stébla, dosahující až 2 *cm* délky, jsou buď tmavě neb světle hnědožlutá, někdy pleťová; menší úštěpky jsou prosvitné. Některá stébla poskytla plochy k stanovení úklonu způsobilé, ač bývají obyčejně rozpraskané a podélně rýhované, jsou přece dosti hladké a lesklé, takže bývají reflexy patrné, někdy i úplně jasné.

Goniometricky stanovil jsem v pásmu hranolovém: (100) $\infty P\infty$; (110) ∞P; buď samostatně neb spojené s (210) $\infty P2$.

Na některých krystalcích pozorovány plochy terminalní: (001) $0P$; (111) P; (331) $3P$.

4. Monazit a xenotim.

Z velkého živcového lomu *„u obrázku"* popsal již r. 1888 K. Vrba monazit a zobrazil typickou jeho kombinací: a (100) $\infty P\infty$; m (110) ∞P; x ($\bar{1}01$) $P\infty$; w (101) $-P\infty$; e (011) $P\infty$.[2])

Že se opět k mineralu tomuto vracím, stává se proto, že jednak pozoroval jsem na témž nalezišti monazit za poměrů jiných než Vrba, jednak nalezl jsem vzácný tento mineral ještě na dvou místech nových. Krystalky, které Vrba měl po ruce, byly zarostlé v beryllu neb živci, plochy byly drsné a často zprohýbané, já nalezl jsem na téže loka-

[1]) Tento věstník: O některých mineralech píseckých." XL. 1894.

[2]) Tento Věstník. 1888. 564.

litě krystalky monazitu pospolu s xenotimem a turmalinem v okrovitém hněděžlutém limonitu, který patrně přeměnou pyritu vznikl, k čemuž nasvědčuje též lučební rozbor, který skytl čísla tato: $SiO_2 = 1{\cdot}22\%$; $Fe_2O_3 = 51{\cdot}48\%$; $SO_3 = 29{\cdot}9$[illegible]$\%$; $H_2O = 17{\cdot}35\%$. Monazit tento jest hnědéžlutý neb žlutěhnědý, poloprůsvitný, plochy jeho rovné a lesklé, takže při goniometrickém šetření poskytují reflexy dosti dobré. Tvary pozorované jsou tytéž, které Vrba stanovil.

Také zelenavě šedé krystalky xenotimu jsou dokonaleji vyvinuty, než ony, které Vrba popsal. Tvary pozoroval jsem tytéž jako Vrba: $z = (111)\,P$; $m = (110)\,\infty P$; $\tau = (311)\,3P3$.

Měření vlastních neuvádím, jelikož se úplně s udáním Vrbovým shodují.

V třetím lomu „u obrázku“ nalezl jsem vedle bertranditu a apatitu 4 *mm* vysoký a 3 *mm* široký krystal monazitu, jehož hranolové plochy na jedné straně jsou hrubě rýhovány a zprohýbány; ostatní plochy jsou sice rovné, ale toliko třpytné neb drsné, tudíž měření jen přibližná. Pozorované tvary jsou tyto:

$$c = (001)\,0P;\ e = (011)\,P\infty;\ x = (\bar{1}01)\,P\infty;\ p = (\bar{1}11)\,P;$$
$$a = (100)\,\infty P\infty;\ m = (110)\,\infty P.$$

Z ploch těchto jsou rozsáhlé *a, m, x*; podřízené *c, e, p*, poslední jeví se jako rovný, třpytný trojúhelník.

Jako na monazitu vůbec, jest i na krystalech těchto štípatelnost dle $c = (001)\,0P$ dokonalá; štípatelnost dle $a = (100)\,\infty P\infty$ jsem nepozoroval, za to ale stanovil jsem zřejmou štípatelnost dle $e = (011)\,P\infty$, která dosud pozorována nebyla.

Střední hodnoty úklonů měřených porovnávám tuto s úhly, jak je G. vom Rath vypočítal.

	Měřeno:	Počítáno:
$a\ (\bar{1}10) : m\ (110)$	43° 2′	43°12½′
$: x\ (\bar{1}01)$	53 16	53 26
$e\ (011) : m\ (110)$	54 37	54 18½
$: x\ (\bar{1}01)$	61 35	61 25
$c\ (001) : a\ (100)$	76 41	76 32
$: x\ (\bar{1}01)$	50 3	50 2
$x\ (\bar{1}01) : p\ (\bar{1}11)$	36 18	36 30⅚
$m\ (\bar{1}10) : p\ (\bar{1}11)$	40 26	40 51⅙
$m\ (110) : m'\ (1\bar{1}0)$	86 4	86 25

Jediný krystalek monazitu $1\frac{1}{2}$ *mm* vysoký a 1 *mm* široký nalezl jsem též v živcovém lomu *„u Nového rybníku“*, kdež podobné jako *„u obrázku“* pozorovány turmalin, beryll, růženín, arsenopyrit, farmakosiderit a bertrandit. Poslední mineral, který byl „u obrázku“ velmi obecný, jest zde sporný, drobné krystalky jsou dvojčata a trojčata, jak je byl popsal Vrba *„u obrázku“*.[3])

Zmíněný krystalek byl zarostlý ve směsi pyritu a arsenopyritu, plochy jeho jsou lesklé a dobře reflektují. Úklony ploch pozorovaných: $a = (100)\ \infty P \infty$; $m = (110)\ \infty P$; $x = (\bar{1}01)\ P\infty$; $w = (101) - P\infty$; $e = (011)\ P\infty$; $p = (\bar{1}11)\ P$ jsou v přehledu následujícím porovnány s hodnotami theoretickými, G. vom Rathem vypočítanými.

	Měřeno:	Počítáno:
a (100) : m (110)	43° 16′	43° $12\frac{1}{2}$′
: x (10$\bar{1}$)	53 33	53 26
: w (101)	39 $9\frac{1}{2}$	39 20
e (011) : m ($\bar{1}$10)	70 40	70 $41\frac{1}{3}$
: w (101)	53 40	53 $37\frac{1}{3}$
w (101) : m (1$\bar{1}$0)	55 37	55 41
m ($\bar{1}$10) : p ($\bar{1}$11)	40 39	40 $51\frac{1}{6}$
a (100) : e (011)	79 30	80 1
e (011) : p ($\bar{1}$11)	38 53	38 $35\frac{1}{2}$
a ($\bar{1}$00) : p ($\bar{1}$11)	61 47	61 $23\frac{1}{2}$
x ($\bar{1}$01) : p ($\bar{1}$11)	36 25	36 $30\frac{5}{6}$
x ($\bar{1}$01) : (w 101)	87 10	87 $14\frac{1}{2}$

5. Adular.

V letech osmdesátých byl *„u Ptáčkovny“* nedaleko Písku otevřen lom, jehož světle zeleněmodrý živec záhy byl vyčerpán. Ve zbytcích nalámaného kamene pozoroval jsem apatit, pyrrhosiderit, beryll, adular a turmalin.

Na drobných krystalcích apatitu, špinavě žlutě, zeleně, růžově neb tmavomodře sbarvených, zjistil jsem goniometricky následující tvary: $(10\bar{1}0)\ \infty P$; $(11\bar{2}0)\ \infty P2$; $(0001)\ 0P$; $(10\bar{1}1)\ P$; $(10\bar{1}2)\ \frac{1}{2}P$; $(20\bar{2}1)\ 2P$; $(11\bar{2}1)\ 2P2$; $(21\bar{3}2)\ \frac{3}{2}P\frac{3}{2}$.

Bertrandit nalézá se velmi spoře v podobě dvojčat a trojčat takových, jako se velmi hojně nacházely v 2. lomu *„u obrázku“*; též beryll, v jiných lomech píseckých tak hojný, nachází se *„u Ptáčkovny„*

[3]) Rozpravy České Akademie 1894.

jen vzácně jakožto zbytek krystalů hnědéžlutých. Turmalin jest buď černý, neprůhledný, obecný skoryl, buď tmavé zelený, poloprůsvitavý, sloupečkovitý, s poly nezřetelně ukončenými.

V dutinkách modřezelenavého živce narostlé pěkné krystalky adularu jsou skoro bezbarvé a toliko 2—3 *mm* vysoké a široké; tvary pozorované jsou nejobecnější na mineralu tomto: (110) ∞P; (001) $0P$; ($\bar{1}$01) $P\infty$. Vyšetřené a vypočítané úhly normal plošných jsou tyto:

	Měřeno:	Počítáno:
(110):(1$\bar{1}$0)	61°15′	61°13′
:(001)	67 23	67 47
($\bar{1}$01):(001)	49 57	50 17

6. Jarosit.

Na železitém křemenu a na hnědeli nalezl jsem r. 1894 u vsi Smrkovic drobné, rhomboedrické krystalky, které šetřením goniometrickým a lučebným prokázaly se býti *jarositem*.[4]) K tomuto prvému nálezu českému druží se naleziště druhé v živcovém lomu nedaleko *Pasecké myslivny*, kterýž jest pozoruhodným proto, že beryll, všem ostatním lomům píseckým společný, nahrazen fialově šedým andalusitem. Drobounké, destičkovité krystalky jarositu seskupené jsou v druzy na živci a vykazují tytéž tvary, které byly pozorovány z naleziště u Smrkovic.

7. Turmalin.

Černý turmalin jest ve všech lomech píseckých velmi hojný; obyčejně pozorují se hrubě rýhované devíti neb dvanáctiploché sloupce, spojky hranolů (11$\bar{2}$0) $\infty P2$ a (10$\bar{1}$0) ∞R. Vyjma lom *„u obrázku“* a lom *oudražský*, nejsou sloupce turmalinů ukončeny. Na krystalech z lomu *„u obrázku“* pozoroval jsem rhomboedry tyto: (10$\bar{1}$1) R; (01$\bar{1}$2) $-\frac{1}{2}R$; (02$\bar{2}$1) $-2R$. Někdy bývají turmaliny od *obrázku* vyvinuty různopolarně, v tom případu jest vedle (10$\bar{1}$1) R na jednom pole vyvinut (01$\bar{1}$2) $-\frac{1}{2}R$, na druhém (02$\bar{2}$1) $-2R$.

Drobné krystalky turmalinu s monazitem a xenotimem zarostlé v okrovitém limonitu *„u obrázku“* jsou na pohled černé, v světle prostupujícím však hnědé a poněkud průsvitné; turmalin od *„Ptáčkovny“* jest tmavě zelený a poloprůsvitný.

---

[4]) Tento věstník 1896. IX.

8. Titanit.

Při podrobném prohlížení kusů z třetího lomu *„u obrázku“* pozoroval jsem v dutinkách živce, vyplněných z části zrušeným pyrrhosideritem z části zemitou hmotou slídovou a druzami drobných krystalků albitu $^1/_4$—$^1/_2$ *mm* velké, sloupečkovité, démantově lesklé, bezbarvé neb na polech nahnědlé krystalky, které, prohlédnuv je lupou, prof. Vrba co titanit označil. Domněnku tuto jsem goniometrickým zkoumáním, které nepatrným rozsahem a neobyčejným vývojem krystalků bylo dosti stíženo, potvrdil. Měřením goniometrickým stanovil jsem následující tvary:

$s = (\bar{1}41)\ 4\not{P}4$; $l = (110)\ \infty P$; $n = (\bar{1}23)\ ^2/_3\not{P}2$; $^*E = (352) - {^5/_2}\not{P}{^5/_3}$; $^*J = (7.11.4) - \frac{11}{4}\not{P}\frac{11}{7}$; $^*S = (\bar{3}.21.10)\ \frac{21}{10}\not{P}7$; $^*X = (3.7.10)\ \frac{7}{10}\not{P}\frac{7}{3}$.

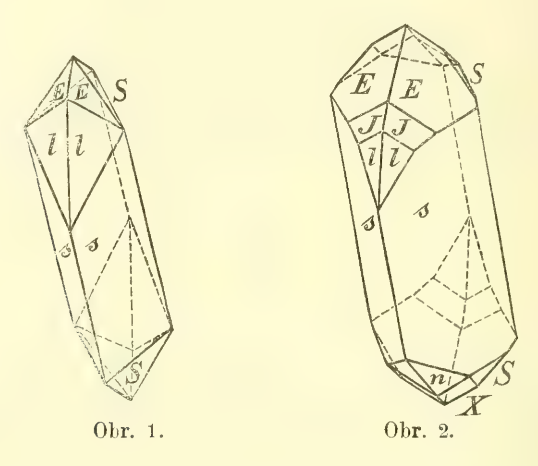
Plochy s $(\bar{1}41)$ $4\not{P}4$, dle nichž jsou krystalky v sloupečky protáhlé, dávají reflexy poněkud zachmuřené, $E = (352) - {^5/_2}\not{P}{^5/_3}$, $J = (7.11.4)\ \frac{11}{4}P\frac{11}{7}$ a $l = (110)\ \infty P$ jsou k společné hraně kombinační rovnoběžně rýhovány a v rozsahu svém se na rozličných krystalech střídají, obě první bývají poněkud oblé a dávají reflexy roztříštěné neb protáhlé, poslední reflektuje velmi dobře. Plochy $S = (\bar{3}.21.10)\ \frac{21}{10}\not{P}7$ jsou velmi lesklé a vzdor nepatrnému rozsahu svému reflektují velmi dobře, $n = (\bar{1}23)\ ^3/_2\not{P}2$ a $X = (\bar{3}.7.10)\ ^7/_{10}\not{P}{^7/_3}$, ač dosti třpytné, nedaly reflexů žádných. Stanovení ploch E a J jest jen přibližné, jelikož plochy tyto neleží přesně v pásmu $[(\bar{1}41)\ (\bar{3}.21.10)]$, ač jen nepatrně se vychylují. Uvážíme-li ale, že obě plochy jsou rýhované a poněkud oblé, že měřené úklony k plochám sousedním výpočtu dosti vyhovují, můžeme symboly uvedené za dosti odůvodněné považovati. Tvary hvězdičkou označené na titanitu dosud pozorovány nebyly.

Pokud se hodnoty z elementů Rose-Descloizeaux'ových *) vypočítané s pozorovanými úhly normal plošných shodují, vysvítá z připojeného přehledu:

*) $\beta = 85^0 22'$; 0·4272 : 1 : 0·6675.

	Počítáno	Měřeno	Počet hran	Rozdíl	Nejbližší měřená hodnota
$l\ (110) : l\ (1\bar{1}0)$	46° 7′00″	46° 11′	4	+ 04′00″	
$: J\,(7.11.4)$	20 37 50	19 24	3	— 1° 13 00	19°48′
$: E\,(352)$	22 2	21 39½	4	— 22 30	
$: X\,(\bar{3}.7.10)$	98 27 41	98 28	3	+ 0 19	
$: n\ (\bar{1}23)$	101 10 06	101 11	3	+ 0 54	
$: s\ (\bar{1}41)$	41 27 43	41 25	3	— 2 43	
$s\ (\bar{1}41) : S\ (\bar{3}.21.10)$	20 26 50	20 25⅓	5	— 1 30	
$: E\ (\bar{3}5\bar{2})$	43 28 40	44 09	5	+ 40 20	43°23′
$: n\ (\bar{1}23)$	41 34 20	41 08	1	— 26 20	
$: s\ (14\bar{1})$	67 58	67 20⅔	4	— 37 20	67°31′
$: s\ (\bar{1}41)$	112 02	112 24½	4	+ 22 30	112°10′
$X\,(\bar{3}.7.10) : X\ (\bar{3}.\bar{7}.10)$	46 31 30	46 32	3	— 0 30	
$S\ (\bar{3}.21.10) : S\ (\bar{3}.2\bar{1}.10)$	104 36 40	104 17⅔	3	— 19 00	
$: X\,(\bar{3}.7.10)$	29 14 50	28 54	6	— 20 50	29°18′
$E\ (352) : E\ (3\bar{5}2)$	64 42 40	64 11	2	— 31 40	
$J\ (7.11.4) : J\ (7.\bar{1}\bar{1}.4)$	62 52 46	62 54½	8	+ 1 54	
$E\ (352) : J\ (7.\bar{1}\bar{1}.4)$	1 24 10	2 15½	3	+ 51 20	2°02′
$: X\,(\bar{3}.7.10)$	76 25 41	—	—	—	
$: n\ (\bar{1}23)$	79 08 11	78 56	4	— 12 11	
$E\ (3\bar{5}2) : S\,(\bar{3}.21.10)$	114 04 30	114 31⅓	3	+ 31 20	114°04′

Velké rozdíly $1^{0}13'$; $40'20''$ a $51'20''$ vztahují se ku plochám J a E, které pro svou povahu dávají reflexy buď tříštěné, buď protažené; přesné zastavení není možné, anať délka protaženého reflexu až $2^{1}/_{2}{}^{0}$ obnáší.



Obr. 1. Obr. 2.

Vedle krystalku v obr. 1. kresleného, pozoroval jsem dva krystalky, jak je obr. 2. znázorňuje. Na krystalech jiných bývají plochy $E = (352) - \frac{5}{2}P\frac{5}{3}$ zúžené, plochy $l = (110)\ \infty P$ a $S = (\bar{3}.21.10)\ \frac{21}{10}P7$ jsou někdy značněji vyvinuty a plochy $n = (\bar{1}23)\ \frac{2}{3}P2$, $X = (3.\ 7.10)\ \frac{7}{10}P\frac{7}{3}$, $J = (7.11.4) - \frac{11}{4}P\frac{11}{7}$ úplně chybí, čímž nabývají krystallky ostře špičatého rázu.



Nákladem Král. České Společnosti Náuk. — Tiskem dra Edv. Grégra v Praze 1899.

XLV.

Ueber das Ependym des Centralnervensystems der Wirbelthiere.

Vorläufige Mittheilung

von Dr. F. K. Studnička in Prag.

(Vorgelegt den 10. November 1899.)

In folgenden Zeilen erlaube ich mir die wichtigsten Resultate meiner den feineren Bau des Ependyms des Centralnervensystems der Wirbelthiere betreffenden Untersuchungen mitzutheilen, indem ich mir die Publikation einer ausführlicheren auf dasselben Thema sich beziehenden Abhandlung für eine spätere Zeit vorbehalte.

Ich habe bei meinen Untersuchungen die Vertreter fast aller wichtigeren Gruppen der Wirbelthiere berücksichtigt, und zwar waren das speciell folgende Formen, deren Centralnervensystem ich mit der besonderen Rücksicht auf das Ependym untersuchen konnte[1]: Amphioxus lanceolatus, Petromyzon marinus und Planeri, Myxine glutinosa, Chimaera monstrosa, Notidanus cinereus, Spinax niger, Scyllium catulus, Raja fullonica, Acipenser sturio, Polyodon folium, Polypterus senegalus, von den Teleostiern hauptsächlich: Orthagoriscus, Anguilla, Anarrhichas, Esox, Cobitis, Carassius, Lophius; weiter Protopterus annectens, Salamandra maculata, Triton taeniatus, Rana sp., Pelobates fuscus, Hyla viridis, Tropidonotus natrix, Lacerta vivipara, Anguis fragilis, Gallus domesticus, Mus, Lepus cuniculus, Homo.

---

[1]) Das meiste von mir benützte Material habe ich mir während meiner Aufenthalte auf den zoologischen Stationen in Neapel und in Bergen conservirt.

Während fast alle der Untersuchungen, die in der letzten Zeit publicirt wurden, nur mit dem Verhalten des peripheren Fortsatzes der Ependymzellen, des sog. Ependymfasers, sich beschäftigt haben, zu welchem Zwecke die Golgische Silberimpraegnation (Golgi, Nansen, Lenhossék, Retzius, Kolster, Bonne etc.), oder die Weigert'sche Neurogliafärbung (Weigert, Erik Müller) benützt wurde, habe ich mich speciell mit den Verhältnissen des eigentlichen durch die Zellkörper der Ependymzellen gebildeten Epithels beschäftigt. Sonst habe ich mich bei meinen Untersuchungen nicht nur auf die massiven Theile des Centralnervensystems beschränkt, sondern habe ich auch die membranösen Wände desselben (Tela chorioidea des Gehirns) berücksichtigt.

Das meiste von meinem Materiale war mit Sublimat-Eissessig, etwas auch mit Picrinsäure-Acid. nitricum, oder mit der Zenker'schen Flüssigkeit fixirt, und wo möglich, mit Eisenhaematoxylin, das sich für unsere Zwecke am besten bewährt hat, gefärbt. Von Polyodon, Polypterus und Protopterus konnte ich nur gut mit Alcohol conservirtes Material, dasselbe, das mir seinerzeit schon zu einer anderer Arbeit gedient hat, benützen.

Die einzelnen Resultate, zu denen ich bei meinen Untersuchungen gekommen bin, betreffen:

1. **Die Form der Ependymzellen.** Es wurden alle Übergänge von der Form der cubischen Zellen der Gehirnmembranen, die sich unmittelbar berührend, auf der äusseren Seite eine Membrana limitans externa, auf der gegen das Innere des Ventrikels gewendeten, eine Cuticula, (die die Membrana limitans interna zu bilden hilft) ausscheiden, bis zu den ausnahmsweise schon in einigen Membranen (Petromyzon marinus z. B.!) in der Regel jedoch in den massiven Theilen des Centralnervensystems vorkommenden Zellen, die aus einem der Membrana lim. interna mehr oder weniger nahe liegenden Zellkörper und einem sich erst auf die Membrana limitans anhaftenden peripheren Fortsatze, dem Ependymfaser, bestehend gefunden.

2. Die Verhältnisse des **peripheren Fortsatzes**, in den die Ependymzellen der massiven Theile des Centralnervensystems auslaufen. Die eigentlichen Ependymfasern entstehen, wie bei Orthagoriscus mola und (weniger deutlich) bei Anarrhichas lupus zu finden möglich war, manchmal im Inneren eines plasmatischen Fortsatzes der Zelle, und man kann sie hier durch den ganzen Körper derselben bis zu der Membrana

imitans interna verfolgen. Durch die Weigert'sche Neurogliafärbung wurden bekanntlich (Erik Müller) von dem Ependymzellen nur diese Fasern, die durch eine Umbildung des Protoplasmas entstanden, sind gefärbt, sie entsprechen vollkommen den Neurogliafasern in ihrem Habitus und ihrem Verhalten zu den Reagentien.

3. **Intercellularbrücken.** Neben dem peripheren Fortsatze, in den sich der Körper der Ependymzellen verlängert, besitzen die Ependymzellen noch hie und da seitliche plasmatische Fortsätze durch welche sie nach der Art von anderen Epithelzellen miteinander in Verbindung stehen. Diese Intercellularbrücken sind ganz fein, und sie färben sich bei der Golgi'schen Silberimpraegnation oder der Weigert'schen Neurogliafärbung nicht, deshalb wurden sie von den bisherigen Untersuchern des Ependyms, die sich dieser Methoden bedient haben übersehen.[2]) Ich finde sie in mit Eisenhaematoxylin gefärbten Praeparaten in einigen Fällen sehr deutlich, und ist da eine Verwechslung mit anderen im Bereiche des Ependyms quer an die Zellen verlaufenden Fasern ausgeschlossen. Ich finde sie zum Beispiel besonders deutlich auch hie und da in den Gehirnmembranen, so z. B. von Notidanus, Polyodon und in dem Ependym der Gehirnventrikel von Petromyzon (besonders schön), in dem Rückenmark von Lophius, in der Fossa rhomboidea von Homo.

4. **Intercellularlücken** findet man hie und da schon zwischen den Zellen der Gehirnmembranen, obzwar diese in den meisten Fällen dicht an einander anliegen, oder sogar miteinander verschmelzen können [das sog. membranöse Pallium der Teleostier = Tela chorioidea Ventr. III. besteht oft auf diese Weise aus einer einzigen Schichte von Protoplasma]. Die Ependymzellen der massiven Theile des Centralnervensystems haben sehr oft Lücken zwischen sich, die durch die früher erwähnten Intercellularbrücken überbrückt werden. In diese Lücken dringen entweder, wie das meistens der Fall ist, mit der Oberfläche des Ependyms parallel verlaufende Neurogliafasern; in anderen Fällen, sind diese Lücken ganz leer, und das Ependym ist dann durch eine ganz scharfe Linie gegen die übrige Partie der Gehirnwand abgegrenzt. Bei Petromyzon finden wir besonders schön diese zuletzt erwähnten Verhältnisse.

---

[2]) Die einzige Erwähnung von solchen glaube ich bei Bonne (Bibliographie anatomique 1899), dem sich ein solcher Fortsatz nur zufälliger Weise mit Silber impraegnirt hat, finden zu können.

5. „**Verschlussleisten**“ der Intercellularlücken findet man in dem Ependym überall. Es sind das jene von Cohn und Heidenhain in der Epidermis und den Darmepithelien zuerst gefundenen, dann auch in andern Epithelien nachgewiesenen Leisten einer mit Eisenhaematoxylin färbbaren Substanz, durch welche die Intercellularlücken im Niveau der äusseren Ränder der Epithelzellen gegen das Äussere verschlossen sind. Ich habe ihre Existenz vor kurzer Zeit zwischen den Stützzellen des Pinealorganes des Petromyzon marinus nachgewiesen.[3]) Es war das der erste Befund derselben im Centralnervensystem.

5. Die **Cuticula** der Ependymzellen. Eine solche ist in den meisten Fällen vorhanden und bildet die scharfe lichtbrechende innere Umrandung ihres Körpers. Die Cuticulae benachbarter Zellen vereinigen sich, wie bekannt, gewöhnlich und bilden so die sog. Membrana limitans interna. Die sog. Verschlussleisten liegen natürlich unterhalb dieser Cuticula. Ich finde Fälle, in denen die Cuticulae nicht verschmelzen und wo dann die Verschlussleisten wirklich ihren Namen verdienen (beim Menschen zum Beispiel in dem Ependym der Fossa rhomboidea und anderswo).

Eine besonders dicke Cuticula besitzen, wie wir das gefunden haben,[4]) in vielen Fällen die Gehirnmembranen und man kann an diesen besonders bequem ihre nähere Verhältnisse studiren.

Da die Ependymzellen, wie es bekannt ist, und wie wir gleich darauf hinzuweisen werden, auf ihrer freien Fläche einen Flimmerbesatz haben, muss die Cuticula besondere Poren besitzen, durch welche die Cilien treten könnten. Diese Poren findet man in der dicken Cuticula der Membranen besonders niederer Wirbelthiere Petromyzon z. B. sehr deutlich.

6. Der **Flimmerbesatz der Ependymzellen**. Die Ependymzellen haben auf ihrer freien Fläche einen Flimmerbesatz, der nur in entwickelten Thieren hie und da einzelnen Zellen fehlen kann. Dieser Flimmerbesatz hat entweder jene normale Form, in der er an anderen Epithelien erscheint, oder, und das ist sehr oft der Fall, verkleben die einzelnen Cilien miteinander, und es entsteht auf diese Weise eine scheinbar in der Mitte der freien Zelloberfläche sich inserirende (cen-

---

[3]) Studnička: „Ueber den feineren Bau der Parietalorgane von Petromyzon marinus“. Sitzungsber. d. königl. böhm. Ges. d. Wiss. Prag, 1899.

[4]) Vergleiche auch meine Abhandlung „Ueber Flimmer und Cuticularzellen“ 1899, p. 18.

trale) Geissel. Man kann an der basalen Partie dieser Geissel gewöhnlich noch ziemlich deutlich ihre Zusammensetzung aus einzelnen Cilien beobachten, sonst kann man leicht alle Uebergänge von diesen Geisselzellen bis zu gewöhnlichen Flimmerzellen finden. Lenhossék hat vor einiger Zeit diese Geisseln der Ependymzellen für besondere Borsten oder „Stiftchen" erklärt, und sie sollten nach seiner Meinung von den Flimmerhaaren ganz verschieden sein.[5]) Das von Lenhossék untersuchte Objekt war das Rückenmark des Menschen. Ich selbst habe jetzt auch beim erwachsenen Menschen, und zwar in dem Ependym der Fossa rhomboidea und des Aqaeductus Sylvii neben diesen mit Stiftchen versehenen Zellen (Geisselzellen) ganz normale Flimmerbedeckungen der Ependymzellen gefunden. Der ganze den Charakter der Ependymzellen als Flimmerzellen betreffendeStreit, den noch Kölliker in seiner Gewebelehre (1896, p. 143.) bespricht, kann hiemit vielleicht endgültigt, beendigt werden.

In einem Falle, und zwar in den Plexus chorioidei Ventriculi III. des Teleostiers Anarrhichas lupus finde ich, dass die parallel gelagerten Cilien des ehemaligen Flimmerbesatzes durch eine (ausgeschiedene?) Substanz miteinander verklebt sind, so dass es scheint, als ob sich der Zellkörper oben in einen besonderen breiten Fortsatz verlängerte.

7. **Blepharoplasten** der Ependymzellen. Mit dem Namen Blepharoplasten wurden von den Botanikern jene lichtbrechenden und färbbaren Körperchen benannt, die sich unterhalb der Insertion der Cilien befinden Man findet ebensolche („Basalkörperchen") in den Flimmerzellen der Thiere, und ich habe versucht[6]) den oben genannten Namen auch in die thierische Histologie einzuführen. Sie wurden von einigen Seiten (Henneguy, Lenhossék) für zu speciellen Zwecken umgewandelte Centrosomen der Flimmerzellen erklärt, welche Erklärung jedoch noch nicht durch genügende Gründe gestützt ist.

Die Ependymzellen besitzen an der Insertionsstelle der Cilien- oder etwas tiefer unter derselben in ihrem Zellkörper immer diese Blepharoplasten. Wo die Cilien fehlen, können auch die Blepharo-

---

[5]) Lenhossék „Zur Kenntniss d. Neuroglia d. menschlichen Rückenmarkes" Verhandlungen d. anatomischen Gesellschaft auf der V. Versammlung in München, 1891. Jena 1891, p. 203.

[6]) „Ueber Flimmer und Cuticularzellen". Sitzungsberichte d. königl. böhm. Ges. d. Wissenschaften 1899., p. 7.

plasten fehlen. Sie färben sich intensiv mit Eisenhaematoxylin. Manchmal lassen sie sich schwer nachzuweisen und das aus dem Grunde, dass sich auch die Cuticula, der sie anliegen, mit der genannten Farbe ziemlich dunkel färbt.

In den die oben beschriebenen Geisseln besitzenden Ependymzellen liegen die Blepharoplasten vielleicht nur etwas näher zu einander, sie verschmelzen hier jedoch niemals.

Die Blepharoplasten färben sich auch bei der Weigert'schen Hematoxylinfärbung etwas dunkel, und ich finde sie sogar in einem Falle (Homo, Fossa rhomboidea) mit Carmin stark gefärbt.

In der Litteratur finde ich eine Erwähnung dieser Körperchen bei Weigert (Anatom. Anzeiger 1890) doch wurde ihre wahre Natur von diesem ihrem Entdecker nicht erkannt.

8. **Capillaren und Ganglienzellen im Ependym.** Den ersteren Fall hat zuerst Renaut von Petromyzon marinus aus dem Ventr. IV. beschrieben,[7]) ich konnte seine Befunde demselben Objecte und an Petromyzon Planeri bestättigen. Die Capillaren ragen hier sogar etwas aus dem Ependym in das Innere des Gehirnventrikels hinein.

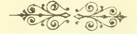
Das Vorkommen von Ganglienzellen im Ependym erwähnt ebenfalls Renaut (in derselben Arbeit („Cellules intraépendymaires“ l. c. p. 636.). Herms[8]) untersuchte speciell diese Zellen, und meint, dass sie an der Stelle, wo sie sich befinden, aus Ependymzellen entstanden sind. Das Object der Untersuchungen beider dieser Forscher war die Oblongata von Petromyzon. Ich konnte mich von der Existenz solcher intraependymalen Ganglienzellen an demselben Objecte durch eigene Untersuchungen überzeugen, bin jedoch der Meinung, dass sie erst secundaer in das Gebiet des Ependyms eingedrungen sind; viele von ihnen zeigen übrigens deutliche Zeichen einer Degeneration.

Besonders interessant sind die Proliferationsvorgänge im Ependym. Ich konnte sie zum Beispiel sehr gut im Mittelhirn von dem Teleostier Anarrhichas lupus beobachten. Zwischen kleinen normalen Ependymzellen liegen da grosse lange Zellen, die meistens zwei, oft jedoch auch mehrere Kerne besitzen. Sonst findet man auch Zellen, die mit den eigentlichen an der inneren Umrandung der Gehirnrand

[7]) Renaut „Recherches sur les centres nerveux amyeliniques“. Archives de physiologie. Sér. IX. Tome 9. 1882, p. 631.

[8]) Herms Sitzungsberichte d. königl. Akad. d. Wiss. München, 1884.

liegenden Ependymzellen mittelst dünnen Faden in Verbindung stehen. Weiter liegen da Zellen, die von den Ependymzellen sich augenscheinlich vollkommen abgetrennt haben. Die Bilder, die wir an der betreffenden Stelle finden und die in der definitiven Abhandlung ausführlich beschrieben werden sollen, sprechen für eine Neubildung von Neuroglia und vielleicht auch von Ganglienzellen aus dem Ependyme des entwickelten Centralnervensystems der Wirbelthiere.



Verlag der kön böhm. Gesellschaft der Wissenschaften. — Druck von Dr. Ed. Grégr in Prag.

XLVI.

Bryologische Beiträge aus Südböhmen.

Von J. Podpěra in Prag.

(Vorgelegt den 24. November 1899).

Die vorliegende Abhandlung enthält eine Zusammenstellung der Ergebnisse meiner im Jahre 1899 unternommenen bryologischen Durchforschung Böhmens. Die wichtigsten Resultate ergab meine mit Unterstützung des löblichen Comités für die naturwissenschaftliche Durchforschung Böhmens in den vergangenen Sommerferien nach Südböhmen unternommene Reise. Nebst zahlreichen neuen Varietäten und interessanten neuen Standorten seltener Moose, die ich sammelte, sind es hauptsächlich *Andraea frigida typica*, *Cynodontium virens* und *Anomodon rostratus*, die bisher bloss als Alpenbürger bekannt waren und sich jetzt für die böhmische Flora als neuer Zuwachs präsentiren. Die Reise selbst wurde von B. Krumau aus begonnen, wo ich etwa eine Woche verweilte, um einen Überblick über die bryologischen Verhältnisse dieser höchst interessanten Gegend zu gewinnen. Weiter durchforschte ich die Umgebung von Oberplan, bestieg die höchsten Gipfel des südlichen Böhmerwaldes: Plöckenstein und die Hohe Fichte, besuchte noch das schöne Ländchen von Wallern und kehrte über Prachatic und Písek heim.

Wichtige Ergebnisse boten mir auch zahlreiche Reisen, die ich auf eigene Kosten, fast das ganze Nordböhmen durchstreifend, unternommen habe. Im Frühlinge besuchte ich öfters das Elbethal bei Všetaty und Lysá; ferner durchforschte ich bryologisch zum zweitenmale das mir wohlbekannte Iserthal zwischen Jungbunzlau und Neubenátek, später auch das Moldauthal von Štěchovice bis gegen Veltrusy. Im Mai besuchte ich die schöne Gegend von B. Leipa und Niemes und bestieg auch den Roll. In demselben Monate machte ich eine bryolo-

gische Probeexcursion nach Hochpetsch und auf die salzhaltigen Wiesen „Srpina“ bei Brüx, um die Moosflora des eigentlichen böhmischen Steppengebietes kennen zu lernen. Der Erfolg befriedigte jedoch keineswegs meine Erwartungen und ich kann, die schon von Velenovský im allgemeinen Theile seiner „*Mechy české*“ geäusserte Meinung, dass der Basalt- und Phonolithboden für Laubmoose im Gegensatze zu den Phanerogamen ein ungünstiges Substrat bildet, nur bestätigen. Während bei den Phanerogamen die pontisch-pannonischen Typen auf diesen eruptiven Gesteinen ihre höchste Entwickelung in Böhmen erreichen, gilt für die Laubmoose gerade das Gegentheil. Nicht eine einzige für die warmen Lagen Böhmens typische Moosart konnte ich finden.

Kleinere Angaben stammen auch aus dem Berounkathale und aus der näheren Umgebung Prags. Manches publicirte ich aus meiner vorjährigen Reise nach Ostböhmen; es sind dies hauptsächlich einige kritische Sachen, deren Bestimmung ich früher bezweifelte.

Im systematischen Theile habe ich Velenovský's bahnbrechendes Werk „*Mechy české*“ zu Grunde gelegt. In Einzelnheiten bin ich jedoch meinen eigenen Ansichten sowie den „*Bryologické příspěvky z Čech za rok 1897–1898 und 1898—1899*“ des obengenannten Autors, hauptsächlich im Betreff der Art- und Gattungsauffassung gefolgt. Als weitere Literatur, die ich zu dieser Arbeit benützte, muss ich noch folgende Werke erwähnen:

Husnot: Muscologia gallica, Limpricht: Die Laubmoose von Deutschland, Oesterreich und der Schweiz, Kindberg: European and North-American Bryineae (Mosses), Breidler und Förster: Juratzka's Laubmoose von Oesterreich-Ungarn, Schimper: Synopsis muscorum europaorum, C. Warnstorf: Neue Beiträge zur Kryptogamenflora der Mark Brandenburg, Klinggraef: Die Leber- und Laubmoose West- und Ostpreussens, sowie alle mir zugänglichen Beiträge zur Bryologie von Böhmen, die von verschiedenen Autoren in neuerer Zeit herausgegeben worden sind.

I. Kurze Darstellung der Vegetationsformationen der Krumauer Umgebung mit besonderer Rücksicht auf die dortigen bryologischen Verhältnisse.

Die Krumauer Gegend nimmt im Betreff der geographischen Verbreitung der Pflanzen Böhmens eine besondere Stelle ein. Wie bekannt, ist die wärmere böhmische, durch pontisch-pannonische Typen

charakterisirte Flora Böhmens auf dessen nördlichen Theil beschränkt und befinden sich deren letzte südliche Ausläufer im Süden der Umgebung Prags, etwa in der Gegend der St. Johannesstromschnellen, wo dieselbe im Allgemeinen durch die Flüsse Sázava und Berounka begrenzt wird. Südböhmen, mit kleinen Ausnahmen, gilt dagegen bei den Botanikern für kein Eldorado. Zu diesen Ausnahmen gehört das grosse Teichgebiet um Veselí und Wittingau einerseits und um Blatná anderseits, zweitens sind hieher kleine, der wärmeren Flora angehörige Inseln zu zählen, die in Folge besonders günstiger Lage und entsprechender Unterlage (Urkalkstein), manche Schätze der interessantesten Pflanzen Böhmens beherbergen. Hieher gehört hauptsächlich das schöne Otavathal zwischen Horažďovice und Strakonice, welches durch die sonst nirgends in Böhmen aufgefundene Crepis foetida charakterisirt wird; ferner das Moldauthal in der nächsten Umgebung von Krumau, das schon seit lange her vom phanerogamischen Standtpunkte aus bekannt ist. In den folgenden Zeilen will ich es versuchen, eine kurze pflanzengeographische Schilderung dieses interessanten Gebietes zu geben.

Die wärmere Flora dieses romantischen Ländchens lässt sich schwer mit einer ähnlichen Florula Böhmens vergleichen.

Weit engere Beziehungen hat dieselbe zu derjenigen des Thayathales in Mähren und den entsprechenden Formationen Nieder-Oesterreichs. Es ist interessant, dass die dort vorkommenden seltenen Pflanzen nicht nur auf dem dortigen Kalksteine, sondern auch auf Urgestein wachsen, was auf den ersten Blick die ungemein günstige Lage des genannten Gebietes darthut.

Zu den wichtigsten Formationen, die diesem Gebiete eigenthümlich sind, gehören die Felspflanzen (also eine xerophile Formation), anderseits, bewaldete Lehnen, von einem besonderen, typischen Charakter, welchen ich sonst nirgends in Böhmen in solcher Entwickelung gesehen habe. Die Leitsträucher dieser Formation sind ein reiches Unterholz von Berberis vulgaris, Crataegus Oxyacantha, Corylus Avellana, Quercus Robur und sessiliflora, Tilia ulmifolia, Rosaarten, über welche die weissrindige Betula Alnus ihre Krone emporhebt. Diese Formation übergeht theilweise auf minder geschonten Lagen in Fichtenwald, theilweise auf wärmeren Lagen und vielleicht auch unter günstigeren Bodenverhältnissen in Eichenwald mit reichem Unterwuchse hauptsächlich von Corylus und den obgenannten zwei Quercusarten (eine solche ausgeprägte Formation sieht man zum Beispiel bei Goldenkron). Nördlich von Goldenkron

bis gegen Budweis sind die Moldaulehnen mit schönen Buchenwäldern bewachsen, in den sich die Fichte, Linde, und Föhre versprengt vorfindet.

Was die erste Formation, die Felspflanzen betrifft, so weicht dieselbe im Ganzen nicht sehr von jener ab, die wir im Mittelböhmen auf verschiedensten Substraten sehen. Eine Sonderung der Vegetation dem Substrate nach ist allgemein kennbar. Ganz andere Pflanzen finden wir auf dem archaistischen Hornblendeschiefer, welcher das nördliche Gebiet kennzeichnet, als auf dem Gneiss, der den südlichen Theil bedeckt und selbstverständlich auch auf dem Urkalkstein, welcher in Form kleiner Inseln zwischen beiden geologischen Formationen auftritt.

Die schon erwähnte erste Formation, die hauptsächlich im Moldauthal nördlich bis gegen Goldenkron und noch weiter verbreitet ist, konnte ich südlich nur bis zu der Pötschmühle verfolgen. Als Leitpflanzen habe ich folgende zu notiren Gelegenheit gehabt: *Festuca glauca*, *Brachypodium pinnatum, Carex muricata*, *Allium fallax, Polygonatum officinale*, *Campanula rotundifolia, Jasione montana*, *Hieracium laevigatum*, *Centaurea scabiosa, Achillea nobilis, Thymus chamaedrys, Origanum vulgare, Calamintha clinopodium*, *Teucrium chamaedrys*, *Salvia verticillata, Vincetoxicum officinale*, *Orobanche epithymum*, welche bis in höhere Lagen (c. 600 *m* s. m.) steigt, *Alyssum saxatile*, *Arabis arenosa*, *Geranium columbinum*, *Astragalus glycyphyllos*, *Lathyrus silvestris*, *Cytisus nigricans.* Was die Moose anbelangt ist diese Formation nur durch eine beschränkte Anzahl charakterisirt. Als bemerkenswerth nenne ich: *Rhabdoweisia fugax*, *Cynodontium Bruntoni*, *Fissidens pusillus*, *Aloina rigida*, *Grimmia ovata*, *leucophaea*, *Coscinodon pulvinatus*, *Polytrichum piliferum, Thyidium abietinum*, *Brachythecium populeum*, *Plagiothecium elegans*, *Hypnum purum*, *rugosum, Vaucheri.*

In den tiefen dicht, mit Fichten, Ahornen, Linden, Buchen bewaldeten Klüften nimmt diese Flora einen ganz anderen Charakter an, welcher im Ganzen demjenigen entspricht, der für die Wälder des Moldauthales in Südböhmen charakteristisch ist; z. B. *Spiraea Aruncus*, *Lonicera xylosteum*, *Digitalis ambigua*, *Galeopsis speciosa* und andere für diese Formation bekannte Pflanzen.

Zwischen den Felsen und an günstigen Stellen wuchert ein aus *Corylus avellana*, *Populus tremula*, *Quercus pedunculata, Rhammus cathartica*, *Sambucus racemosa* zusammengesetztes Gesträuch. Unter demselben, hauptsächlich in den Eichenbeständen, ist die wahre Heimat

der *Salvia glutinosa,* die auf feuchteren Stellen am besten gedeiht, und manchmal eine geschlossene Formation bildet.

Ein ganz anderes Vegetationsbild bekommen wir, wenn wir in das Thal bei Turkovic, wo überall der Kalkstein herrscht, treten. Die steilen Kalkfelsen, überall von einer üppigen Moosvegetation bedeckt, heben sich beiderseits des Baches empor. Hier hat man eine vorzügliche Gelegenheit zu beobachten, wie die Unterlage auf die Moosvegetation einwirkt. Dieselbe im Allgemeinen, wie auch in einzelnen Arten, erinnert an diejenige, welche ich so oft auf den Silurkalkfelsen bei Beroun unterhalb Tetín gesehen habe.

Auf der rechten Seite des Baches erhebt sich eine mit Fichten, Bergahornen, seltener Eichen bestandene Lehne, auf welcher wir hie und da kleine Felsen sehen. Von Phanerogamen konnte ich notiren: *Calamagrostis arundinacea Roth*, *Lilium Martagon*, *Daphne Mezereum*, *Mercurialis perennis*, *Senecio Fuchsii*, *Galium silvaticum*, *Actaea spicata*, *Aconitum variegatum*, *Hypericum montanum*, *Dianthus superbus*, *Astrantia major*, *Laserpitium prutenicum*, *Hedera helix*, *Vicia silvatica*. In den Klüften der Felsen ist der Standort des alpinen *Anomodon rostratus.*

Wenn wir den Weg hier weiter verfolgen, so treten die Felsen ganz nahe zu demselben heran. Hier habe ich in einer feuchten Kluft das seltene *Orthothecium intricatum* und die winzige *Seligeria pusilla* entdeckt. Weiter schreitend, kommen wir bald zu einer, dicht mit Berberis vulgaris, Quercus sessiliflora, Corylus avellana bedeckten Lehne, auf welcher sich schöne Felsen emporheben. Auf diesen ist das Centrum der kalkliebenden Vegetation. Die breiten, reich fruchtenden Polster der *Bartramia Oederi* sind uns auf den ersten Blick auffallend. In ihrer Gesellschaft bemerken wir sofort das zierliche *Bryum elegans*, *Barbula reflexa*, *Neckera crispa*, *Leskea catenulata*, *Phyidium Philiberti v. pseudotamarisci*, *Eurynchium Tommasinii*, *Ditrichum flexicaule*, *Eurynchium Swartzii.* Noch weiter schon oberhalb der Turkovicer Mühle finden wir noch eine Unmenge von *Cylindrothecium concinnum*, einer noch vor kurzer Zeit in Böhmen sehr seltenen Art. Sie bedeckt die grasigen Stellen in grossen, glänzenden Polstern und bietet uns durch ihre hübsch gefiederten Aestchen einen sehr schönen Anblick.

Am Rückwege können wir noch das nicht gerade seltene *Orthotrichum obtusifolium* auf den Pappeln nächst den Schwarzenberg'schen Kalkwerken und *Aloina rigida*, die überall auf dem Kalkdetritus

gedeiht, sammeln. Anders ist die Moosvegetation auf den besonnten Felsen auf der linken Seite des Baches gestaltet. Die steilen, manchmal fast unbesteigbaren Felsen bieten uns denselben Anblick, wie ähnliche Silurfelsen bei Prag. Auf den ersten Blick sehen wir eine kleine, zierliche Grimmia-Art, die in kleinen Polstern hie und da die Felswände bedeckt. Es ist die seltene *Grimmia anodon.* Weiter fesselt unsere Aufmerksamkeit eine ganz silberweisse Tortula, in welcher wir ein Crossidium zu erkennen glauben. Es war aber nur eine *Tortula muralis,* der die lange auslaufende, graue Rippe einen besonderen Charakter verleiht. Das seltene *Schistidium brunnescens* Limpricht, eine auf warmen Kalkfelsen vorkommende Varietät des gemeinen *Orthotrichum anomalum* (var. saxatile) ist unsere weitere Ausbeute. Langsam nähern wir uns einer Höhle, deren Boden ein ganz kleiner See füllt. Auf den Wänden entwickelte sich hier eine ganz interessante Vegetation. Wir erblicken das sonst auf Kalkstein nicht häufig wachsende *Leptobryum pyriforme* und von Kalkpflanzen: *Hymenostomum tortile*, *Eucladium verticillatum*, *Eurynchium Swartzii, Hypnum Sommerfeltii* etc. Das kleine Nebenthälchen, welches nördlich von Turkovic gegen Weichseln zu sich abzweigt, bietet uns nichts Neues. Nur bessere Exemplare von *Eucladium verticillatum, Ditrichum flexicaule*, dann prächtige Polster von *Eurynchium Tommasinii* bilden unsere Ausbeute.

Auf dem Rückwege können wir auch der phanerogamischen Vegetation eine bessere Aufmerksamkeit widmen. Die Vegetation machte auf mich denselben Eindruck, wie jene bei Lodenic und St. Ivan — nächst Beroun. Wir finden bloss die Abweichung, dass hier nirgends eine ausgeprägte Andropogon- und Stupa-Formation entwickelt ist. Nur eine ganz kleine, von dem *Andropogon Ischaemum* bedeckte Insel notirte ich oberhalb des Bahnviaduktes bei Turkovic. Aber doch etwas ganz Eigenthümliches hat diese Flora. Es ist dies das südliche *Verbascum orientale*, welches überall auf den Kalkfelsen gedeiht und der Gegend ein eigenes Gepräge verleiht. *Libanotis montana* findet sich ebenfalls vor. Letztere Art hat die Krumauer Gegend gemeinschaftlich mit anderen Kalkinseln in Südböhmen. Die erstgenannte Pflanze besitzt ihren einzigen Standort in Böhmen bei B. Krumau, während man die zweite Art in Nordböhmen auf ähnlichen Stellen sieht.

Oberhalb der Felsen auf begrasten Lehnen sammelte ich noch: *Inula salicina*, *Asperula galioides*, *Gentiana cruciata*, *Brunella grandiflora*, *Stachys recta, Anemone silvestris* (selbstverständlich nur mit

Blättern), *Potentilla recta* (var. pilosa Willd.), *Medicago minima* etc., und auf feuchten Kalkfelsen bei Weichseln bemerken wir noch das abgeblühte *Anthericum Liliago*, *Cotoneaster vulgaris* und die überall häufige *Orobanche epithymum*, also Pflanzen, die man sonst in Südböhmen höchst selten findet.

II. Aufzählung der gesammelten Moose.

Andreaea petrophila Ehrh. Böhmerwald: In grosser Menge und überall reich fruchtend auf der Hohen Fichte c. 1300 *m* s. m.; Plöckensteiner Seewand; auf den Felsen oberhalb der Tusseter Kapelle häufig, c. 1000 *m* s. m.

A. petrophila v. ***minutula*** *Podp. v. n.* Wächst in winzigen rothschwärzlichen, höchstens $^1/_2$ *cm* hohen, glanzlosen Räschen. Stengel aufsteigend, *sehr fein*, mit *kurzen*, steif abstehenden Blättern besetzt. Die Blätter sind sehr klein, *zweimal kleiner* als bei der typischen Form, aus schwach verbreitertem Grunde allmählich sich verschmälernd, kurz zugespitzt, die oberen bis in die Hälfte kerbig gezähnelt. Die Zellen ungemein *gross*, in der Spitze *rundlich*, in der Mitte *rhombisch*, in der unteren Drittel *rectangulär*, gegen die Basis sich verlängernd. Längs des Randes bis fast zur Insertion eine Reihe von quadratischen Zellen.

Eine interessante Varietät, die durch ihre Merkmale die Formen pygmaea Schimper Musci europaei p. 813 (1876) und squarrulosa Br. eur. vol. II. tab. 624 verbindet; durch ihre Kleinheit, feine Stengel auf den ersten Blick auffallend.

Auf der Plöckensteiner Seewand im Böhmerwalde zwischen Polstern der Andreaea frigida, steril c. 1100 *m* s. m.

A. frigida *Hueb.* (A. Rothii β) grimsulana Schimper l. c. p. 819 (1876). Auf der Plöckensteiner Seewand c. 1100 *m* s. m. an überrieselten schiefen Felsplatten in grosser Menge fast nur diese Art. Wächst in tiefen, ausgedehnten, etwas niedergedrückten, *glänzenden* Rasen von röthlich-schwärzlicher Farbe. Eine der kräftigsten Arten dieser Gattung! Stengel bogenförmig aufsteigend bis 4 *cm* hoch, mit *steifen*, aus breiterer Basis plötzlich in eine lange Spitze verschmälerten, *einseitigen, stark sichelförmigen* Blättern. Blattrippe *kräftig* bis in die scharfe Spitze eintretend. Die inneren Perichätialblätter mit schwächer angedeuteter Rippe.

Die typische Pflanze wurde in Böhmen noch nicht beobachtet. Im Riesengebirge wächst eine Varietät derselben v. sudetica Limpr.

A. frigida ist durch die ganze Alpenkette verbreitet und die Auffindung derselben im Böhmerwalde bietet einen Beweis für den Einfluss der Alpenflora auf diejenige des Böhmerwaldes.

Phascum Floerkeanum Web. et Mohr. Prag: Auf einem Stoppelfelde oberhalb Radotín, in grosser Menge. (Oktober 1899).

P. piliferum Schreb. Moldauthal: Auf warmen Lehnen unter Máslovice sehr häufig.

Mildeella bryoides Dicks. Beroun: Auf warmen Lehnen oberhalb der Berounka nächst Srbsko mit Phascum curvicollum und Aloina ambigua.

Astomum crispum Hedw. Auf feuchten Grabenrändern nächst Jevany bei Říčan.

Pleuridium nitidum Hedw. Auf feuchtem Schlammboden oberhalb Košíře nächst Prag.

Hymenostomum tortile Schwaegr. B. Krumau: In Spalten der Urkalkfelsen unweit Turkovice.

Gymnostomum calcareum Br. germ. Prag: Rinnsale an den Felsen unterhalb Máslovice, ziemlich häufig.

G. curvirostre Ehrh. Prag: Auf den Moldaufelsen zwischen Chuchle und Zlíchov. Auf Arkosen oberhalb Kralupy a. d. M.

Weisia viridula L. B. Krumau: Turkovice, sehr häufig und reich fruchtend.

W. crispula Hedw. Böhmerwald: Auf der hohen Fichte, auf den Felsen oberhalb der Tusseter Kapelle c. 1000 *m* s. m. sehr häufig; Adlergebirge: Auf der Hohen Mense. Überall fruchtend.

Eucladium verticillatum L. In einer Höhle zwischen B. Krumau und Turkovice sehr häufig auch in Spalten der Kalkfelsen in einem Seitenthale gegen Weichseln zu. Prag: Auf tuffbildenden Felsen in der Schlucht „Koda“ gegenüber Srbsko ganze Flächen bedeckend. Auch zwischen Chuchle und Hlubočepy. Ostböhmen: Auf Plänerkalk zwischen Rokytnitz und Senftenberg.

Rhabdoweisia fugax Hedw. B. Krumau: In grosser Menge in schattigen Spalten der steilen Moldaufelsen nördlich von der Stadt etwa unter dem Dorfe Domoradice; spärlicher auf ähnlichem Standorte nächst Goldenkron.

R. denticulata Brid. Plöckensteiner Seewand ziemlich häufig aber steril. Es ist interessant, dass diese Pflanze auch von Velenovský (Mechy české, p. 102, 1897) auf ähnlichem Standorte ober dem Teufelsee beobachtet wurde.

Cynodontium polycarpum Ehrh. Hohe Fichte im Böhmerwalde auf den rückenbildenden Felsen massenhaft; desgleichen auf den Felsen oberhalb der Tusseter Kapelle.

C. strumiferum Ehrh. In den Ritzen der Quarzfelsen „Brdavý" oberhalb Dobřichovice nächst Prag reichlich fruchtend.

C. Bruntoni Smith. B. Krumau: In Spalten der Moldaufelsen oberhalb der Pötschmühle südlich von der Stadt, steril, oft nur in vereinzelten Individuen.

C. virens Schimper. Wächst in breiten, lockeren, höchstens 2·5 *cm* hohen (nach Husnot bis 8 *cm* hohen) Rasen. Blätter trocken, schwach gekräuselt oder in einem einfachen Bogen einwärts gekrümmt, aus eilanzettlicher Basis allmählich lang pfriemenförmig zugespitzt; die verschmälerte Partie ist manchmal kürzer als die untere verbreiterte, *unten scheidig*, mit falschen Spuren der verlaufenden Blätter und mit *deutlich entwickelten Blattflügelzellen. Rand in der Mitte des Blattes umgebogen.* Blattzellen in der unteren Hälfte kurz rectangulär, in der Mitte, der Rippe zu, etwas verschmälert, die oberen bis zu der Spitze regelmässig quadratisch. Kapsel länglich, *rasch bogenförmig gekrümmt*, hell braun, trocken gefurcht, mit *scharf eckig vorspringendem Kropfe.*

Auf feuchten Kieselfelsen am Gipfel der Hohen Fichte im Böhmerwalde mit häufigem *Cynodontium polycarpum* nicht häufig, aber reichlich und schön fruchtend (c. 1300 *m* s. m.).

Ich kann nicht gut begreifen, warum Limpricht in seinen *„Laubmoosen"* die Gruppe von Arten, welche einerseits durch die Gattung *Rhabdoweisia,* anderseits durch die Gattungen *Dichodontium* und *Dicranum* (*Arctoa*) begrenzt ist, in drei Gattungen: *Oreoweisia*, *Cynodontium* und *Oncophorus* zersplittert. Meiner Ansicht nach, ist ein solches Vorgehen für die Systematik nicht gerechtfertigt. Falls wir diese drei Gruppen von Arten als Gattungen anerkennen, müssen wir mit demselben Rechte die Gattung *Dicranum* in so viele Gattungen zertheilen, wie viele Sectionen wir heutzutage anerkennen. *Arctoa* qualificirt sich gegen die Gattung *Dicranum* bedeutend besser, als *Oreoweisia* gegen *Cynodontium.*

Vollständig stimme ich Schimper bei, welcher jene Arten unter der Gattung *Cynodontium* vereinigte; auch Husnot zieht dieselben unter der Gattung *Oncophorus* zusammen. Aus diesen Gründen wundere ich mich, dass Kindberg, der das natürliche System der Laubmoosen auf originelle Weise verbesserte, und z. B. auch die Gattungen

Didymodon und *Trichostomum* vereinigte, jede dieser Gattungen selbständig aufführt.

C. virens ähnelt durch seinen Habitus sehr dem *Cynodontium strumiferum,* von welchem es sich aber sogleich durch die stark gebogene Kapsel, durch die Blätter, welche niemals so lang und gekräuselt sind, wie bei anderen Arten dieser Gattung, unterscheidet. Durch die Form nähern sich unsere Exemplare etwas der Varietät *serratus Br. eur.*; sie sind nämlich auf der Spitze bis fast gegen die Mitte gezähnt, jedoch nicht so stark, wie Husnot in seiner „*Muscologia gallica*" zeichnet.

Was die geographische Verbreitung dieser Art betrifft, ist dieselbe vollständig analog der geographischen Verbreitung mancher Phanerogamen z. B. *Gentiana pannonica*, *Salix grandifolia* etc., die als Repräsentanten der echten alpinen Flora im Böhmerwalde anzusehen sind.

Dichodontium pellucidum L. Prag: Im Kamenicer Bache zwischen Čakovice und Kamenice (Bezirk Eule) häufig, aber steril. B. Krumau: Häufig fruchtend in einer Schlucht im Moldauthale oberhalb Goldenkron.

Dicranella Schreberi Swartz. Auf Perm nächst Parschitz nördlich von Trautenau, fruchtend. Jungbunzlau: Auf Lehmboden im Týnec reichlich fruchtend. Kundraticer Wald nächst Prag, auf einem feuchten Mauerwerke.

D. crispa Ehrh. Auf der Erde (Substrat Kalk) nächst Turkovice bei B. Krumau, steril. Von der *D. Schreberi Swartz*, der sie habituell vollkommen gleicht, durch die Anatomie der Blätter zu unterscheiden. Die Rippe läuft bis in die ringsum deutlich unregelmässig gezähnte Spitze aus, und füllt dieselbe vollständig aus. Bei der *D. Schreberi* ist die Blattspitze fast ganzrandig; die Rippe verschwindet schon vor der Spitze und füllt dieselbe niemals aus.

D. varia Hdw. var. bohemica Podp. (Příspěvky ku bryologii Čech východních p. 4 1899). In grosser Menge auf weissem Lehmboden unter den Kraluper Arkosen, reich fruchtend; auf ähnlicher Stelle bei Hleďsebe nächst Welwarn. Kuchelbad bei Prag. Auf allen Standorten constant, niemals sich verändernd. Es ist interessant, dass bei Kralupy oben auf Arkosen die typische Pflanze wächst und dass ich jedoch nirgendswo die Übergänge beobachtet habe.

Dicranella subulata Hedw. Adlergebirge: Heuscheuer, unter der Deschnayer Grosskoppe. Trautenau: Auf Perm nächst Oelsnitz häufig. B. Krumau: Auf einer bewaldeten Lehne oberhalb der Strasse nächst

Třísov in Menge. An diesen Exemplaren finde ich die Kapsel entweder bogenförmig gekrümmt oder auch fast gerade; die Blätter sind überall sichelförmig. Nach meiner Ansicht eine Uebergangsform zur *D. curvata,* welche manche Autoren mit Unrecht als Art aufführen.

Dicranum Starkei Web. et Mohr. Böhmerwald: Auf der Plöckensteiner Seewand in einer mehr robusten Form mit deutlich gezähnelten Blättern *(f. subdenticulata Limpricht Laubmoose I. p. 343)* und einer Menge von schönen Kapseln. Hohe Fichte c. 1300 *m* s. m.

D. fuscescens Turn. Böhmerwald: Häufig aut der Plöckensteiner Seewand, steril. Auf moderndem Holze im Walde oberhalb Tusset c. 900 *m* s. m., steril.

D. elongatum Schleich. Böhmerwald: Auf der Plöckensteiner Seewand c. 1100 *m* s. m. häufig, steril. Die böhmischen Exemplare, wie auch Velenovský in seinen *„Mechy české“* p. 119 beschreibt, sind durch die fast ganzrandige oder spärlich gezähnelte (2—3) Spitze charakterisirt. Ebenfalls kann ich auf die Diagnose Limpricht's p. 362., Kindberg's p. 201., Schimper's p. 88. (folia integerrima!) verweisen. Desto interessanter ist die Beschreibung Husnot's in seiner *„Muscologia gallica“:* „Les feuilles sont ordinairement denticulées et non très entières, comme le dit Schimper.“ Ich verweise auf diesen Umstand hauptsächlich aus dem Grunde, weil die ganzrandigen Blätter, besonders aber die ganzrandige auslaufende Rippe zu den selteneren Erscheinungen bei Dicraneen gehören. Da ich kein französisches Material besitze, kann ich mir in dieser Sache keine bessere Ansicht bilden.

D. flagellare Brid. Böhmerwald. Auf der Plöckensteiner Seewand in grosser Menge, steril.

D. fulvum Hook. Böhmerwald: Plöckenstein c. 1300 *m* s. m.

D longifolium Ehrh. Prag: Häufig, aber steril im Kamenicer Thale nächst Štiřín.

Bei B. Krumau von mir nur oberhalb der Pötschmühle beobachtet. Sonst im Böhmerwalde bei Oberplan, Salnau, Tusset allgemein verbreitet. Schön fruchtend auf dem Sternberge, der Hohen Fichte und dem Plöckenstein.

D. longifolium Ehrh. v. subalpinum Milde. Böhmerwald: Hohe Fichte c. 1300 *m* s. m., auf den schattigen Felsen oberhalb der Tusseter Kapelle.

Dicranodontium longirostre Starke. Oberplan: Häufig auf moderndem Holze in Wäldern nächst Langenbruck, fruchtend. Böhmer-

wald: Allgemein verbreitet und bis auf die höchsten Gipfel (Hohe Fichte c. 1300 *m* s. m.) aufsteigend.

D. longirostre Starke var. **alpinum Schimper.** An den Wänden der Torfgräben bei Langenbruck nächst Oberplan; allgemein verbreitet auf den grossen Torfmooren zwischen Tusset und Wallern. Steril

Habituell dem *Campylopus flexuosus* ähnlich. Bildet dichte, *stark rothfilzig verbundene* Polster, grösser als bei der typischen Pflanze. Die Rinde dickwandig, mit *stark vorgewölbten* Zellaussenwänden. Blätter aus *schmaler*, *deutlich geöhrter* Basis allmählich in eine lange Granne auslaufend, auf der Spitze schwach gezähnt. Bisher nur steril gefunden.

Eine interessante Pflanze, die sich durch die angeführten Merkmale als eine gute Varietät qualificirt; es lässt sich vermuthen, falls einmal die Früchte aufgefunden werden, dass der Pflanze wahrscheinlich das Artrecht zurückgegeben werden wird. (Siehe auch Limpricht I. p. 406). Vom *Campylopus flexuosus*, mit welchem diese Pflanze ganz leicht verwechselt werden kann, unterscheidet sich dieselbe durch die auf der basalen und medianen Seite entwickelten Stereiden; die Lamina erreicht niemals die auslaufende Rippe.

D. longirostre Starke var. **pseudocampylopus Podp. v. n.** Wächst in dichten, *hellgrünen*, starkglänzenden (fast wie bei Orthothecium), bis 6 *cm* hohen Polstern. Stengel bleich rothfilzig, steif aufsteigend, mit *geraden*, locker anliegenden, nicht abstehenden und wenig abfallenden Blättern Diese breiter als bei der Stammform, aus *breiter, deutlich geöhrter* Basis, allmählich zugespitzt. Die Flügelzellen hyalin oder schwach röthlich, scharf vom grünen Blattgewebe differencirt. Die Blattspreite unten mit 18—20 Zellreihen; ringsum durch 6 Reihen von Randzellen eingesäumt. Die Rippe an der Insertion sehr breit, dem Rande zu 6 Reihen von kurz rectangulären, fast hyalinen Zellen.

Auf Cenomanquadern der „Heuscheuer" in Ostböhmen, nur steril.

An die Varietät Milde's *fulgidum* sehr durch intensiven, goldgrünen Glanz erinnernd, jedoch durch compacte, stark durch Filz verbundene Polster sofort unterscheidbar. Es macht durch die geraden und steifen Blätter den Eindruck des *Campylopus Schimperi*, von welchem es sich sogleich durch die für das Dicranodontium typische Anatomie der Blattrippe unterscheidet.

Fissidiens bryoides L. **v. *inconstans Hedw.*** Auf Kalkerde im Walde nächst Karlstein, dann auf Plänerkalk bei Wildenschwert und desgleichen oberhalb Seefelder im Adlergebirge.

v. gymnandrus Ruthe. Im Rokytkathale zwischen Rokytnitz und Senftenberg.

F. pusillus Wils. Auf Permfelsen oberhalb des Senftenberger Bahnhofes, fruchtend. In Felsklüften oberhalb der Pötschmühle nächst B. Krumau. Auf Steinen unter dem Spitzberge bei Schatzlar, eine Form mit gegen die Spitze zu wellig gezähnten Blatträndern.

F. taxifolius L. B. Krumau: Auf Moldaufelsen südlich von der Stadt bei der Pötschmühle. Prag: Schön fruchtend und häufig in einer tiefen Schlucht oberhalb Bárta's Fabrik in Hlubočepy. Fruchtend in Wäldern bei Hředly nächst Zdice. Trautenau: Auf Perm unweit von Parschitz, steril.

F. decipiens De Not. Auf Plänerkalk im Rokytenkathale zwischen Rokytnitz und Senftenberg, steril.

F. d. v. mucronatus Breidler. Prag: Schön typisch im Haine oberhalb Chuchle.

Seligeria recurvata Hdw. Jungbunzlau: Auf Turonfelsen im Waldthale „Choboty".

S. pusilla Ehrh. B. Krumau: In Spalten der Urkalkfelsen bei Turkovice.

Ditrichum flexicaule Schl. B. Krumau: Auf Urkalkstein oberhalb Turkovice und in einem Seitenthale gegen Weichseln häufig. Prag: Auf Schieferfelsen bei Dolínek und Máslovice allgemein verbreitet. Weisswasser: Auf einer Lehne gegenüber dem Bahnhofe, auf wohlbekanntem Standorte der Scorzonera purpurea, Sesleria calcarea etc. mit Distichium capillaceum häufig. Schön entwickelt in der Ruine Roll (Ralsko) nächst Niemes. (Auf letzterem Standorte schon Schiffner).

D. homomallum Hmpe. Im Böhmerwalde verbreitet, bis auf die höchsten Gipfel aufsteigend (Hohe Fichte, Plöckenstein etc.) Oberplan: Häufig in den Wäldern bei Langenbruck.

Distichium capillaceum Sw. Weisswasser in Nordböhmen: Schön fruchtend auf Turonfelsen, auf der oben erwähnten Lehne bei Podolí.

Pottia lanceolata Hedw. B. Krumau: Auf Urkalkstein bei Turkovice.

Didymodon rubellus Hffm. v. dentatus Schimper. (Velenovský: Mechy české p. 150 1897). Auf Plänerkalk im Rokytenkathale zwischen Senftenberg und Rokytnitz, schön fruchtend.

D. tophaceus Brid. Prag. Auf Kalktuff in Schluchten unter dem Dorfe Máslovice häufig und schön fruchtend.

D. luridus Hornsch. B. Krumau: Auf Urkalkstein oberhalb Turkovice, fruchtend, ohne Brutkörper.

v. cordatus Jur. B. Krumau: Auf einer Strassenterasse zum Krumauer Bahnhofe, und auch ähnlichem Standorte unter der Strasse nach Dumrowitz häufig.

D. rigidulus Hdw. **v. densus Br. eur.** (Husnot: Muscologia gallica p. 86). *In compacten, dichten und harten Polstern,* etwas kleiner als die typische Pflanze. Die Blätter sind kürzer, mit mehr verlängerten, rectangulären, fast hyalinen, basalen Zellen. Die Kapsel *eilänglich,* kürzer als gewöhnlich, mit längerem Deckel.

Prag: Auf Felsen zwischen Chuchle und Zlíchov häufig in grossen und compacten Polstern. Vielleicht mit der von Velenovský: *Mechy české p. 152 (1897)* erwähnten Form identisch.

v. major Podp. var. nov. Wächst *in tiefen* (bis 3·5 *cm*), *weichen* Polstern. Stengel vertikal aufsteigend. Die Blätter feucht, auf den älteren Theilen *steif abstehend, auf den jüngeren bogenförmig zurückgebogen, fast anderthalbmal so gross* als bei der typischen Pflanze, aus der breiteren Basis in eine *lange scharfe Spitze* verschmälert. Die Blattzellen *sehr dickwandig,* die basalen etwas länger aber dickwändiger als die normalen. Die Kapsel auf 1—1·5 *cm* langen Seiten bis 2 *mm* lang, dunkelbraun. Habituell an den D. giganteus Jur. erinnerd, jedoch durch die Blattanatomie gleich unterscheidbar.

Prag: Auf feuchten Silurkalkfelsen unter der Ruine Tetín auf dem Standorte des Orthothecium intricatum, reich fruchtend.

Trichostomum cylindricum Bruch. Im hinteren Šárkathale bei Prag auf einer Stelle oberhalb des Gasthauses „Želivka" häufig.

Tortella tortuosa L. var. setifera Vel. Bryologické příspěvky z Čech za rok 1898—1899 p. 6. Kalksteinfelsen oberhalb Turkovice nächst B. Krumau, ziemlich verbreitet.

T. inclinata Hedw. fil. B. Krumau: Kalksteinfelsen nächst Turkovice häufig.

T. squarrosa Brid. Auf sonnigen Silurschieferfelsen unter Máslovice nördlich von Prag.

Barbula fallax Hdw. v. gracilenta Vel. Mechy české p. 159 (1897) Lysá a. L.: Auf Plänerkalk der „Veliká hora" bei Semice.

B. reflexa Brid. B. Krumau: In Unmassen in breiten Polstern auf den feuchten Kalkfelsen bei Turkovice; spärlich im städtischen Schanzgraben. Prag: Im Haine des St. Prokopithales, hier auch Vele-

novský. Senftenberg in Ostböhmen: In einer kleineren, jedoch hieher gehörenden Form auf Plänerkalk bei dem Bahnhofe.

B. vinealis Brid. B. Leipa: Sandsteinbrücke in Brenn, reich fruchtend.

v. cylindrica Boul. B. Krumau: Moldaufelsen oberhalb der Pötschmühle. Veselí a. d. Lužnice: In einem Strassengraben gegen Borkovice. Auf den Arkosen oberhalb Kralupy a. M. wächst eine Form mit achselständigen *Brutkörpern.*

B. convoluta Hdw. Oberplan: Auf einer uralten Mauer bei Langenbruck sehr viel.

Crossidium squamigerum Jur. Auf sonnigen Silurschieferfelsen bei Máslovice nördlich von Prag.

Tortula muralis v. aestiva Brid. Jungbunzlau: Auf feuchten Sandsteinfelsen, Mauern ziemlich verbreitet: Auf der Mauer des neuen Friedhofes häufig, auf Sandsteinfelsen im Klenicethale allgemein. Iser-vtelno, nächst der Mühle bei Podkrnsko (Miler!). Písek: Auf Mauern in Doběšice (Vrba!) Was das Artrecht dieser „Species" betrifft, muss ich auf die kritische Abhandlung Warnstorf's in: *„Neue Beiträge zur Kryptogamenflora der Mark Brandenburg"*, mit dessen Anschauungen jeder vernünftige Bryologe übereinstimmen muss, hinweisen.

v. rupestris Schultz. Auf sonnigen Turonfelsen bei Dalovice und im Walde „Předlíska" bei Jungbunzlau.

v. albida Podp. var. nov. In dichten, harten Polstern, durch die langen Haare *silberweiss schimmernd.* Blätter bis 2 *mm* lang, *breit zungenförmig*, durch einen stumpfen, breiten Bogen oben verschmälert, trocken *dicht an den Stengel anliegend*, die jüngeren etwas spiralig gedreht. Blattrippe sehr robust, in ein über 2 *mm* langes hyalines Haar auslaufend. Die Blattzellen *kurz* rectangulär, manchmal an der Insertion quadratisch, bald in rundliche, dickwandige, papillose Zellen übergehend. Ringsum schon von der Basis aufwärts ein deutlicher, breiter Saum von Randzellen. Seta 1 bis 1·2 *cm* lang.

Kapsel sehr schmal cylindrisch.

Viel kleiner als die auf Silurkalk (hauptsächlich bei Hlubočepy und St. Prokop) um Prag gedeihende Varietät, durch silbern schimmernden Rasen auf den ersten Blick auffallend. Ausserdem ist diese Varietät durch die zweimal kürzeren, aber gleich breiten, zum Stengel fest anliegenden Blätter und durch die weit auslaufende Rippe charakterisirt. Von der var. incana Br. eur. durch die höheren, dichten

Polster, die Kapseln, welche fast immer so lang, aber enger sind und den besonderen Bau des Blattgewebes unterschieden. Habituell an ein Crossidium sehr erinnernd.

Auf den Arkosen oberhalb Kralupy a. M. wächst eine besondere Form der gewöhnlichen Tortula muralis mit schwarzbraunen Kapseln *(f. melanocarpa Podp. f. n)*

v. calcarea Schiffner (siehe Velenovský: *Mechy české p. 165*). Auf sonnigen Kalksteinfelsen oberhalb Turkovice.

T. ruralis L. Auf sonnigen Turonfelsen oberhalb Čejtičky bei Jungbunzlau wächst eine *kleinere* Form, mit kleinen, trocken *spiralig* um den Stengel gedrehten Blättern. Nicht in Polstern, wie die gewöhnliche Form, sondern in *lockeren, leicht zerfallenden, niedrigen Rasen (f. contorta Podp.)*. Eine andere, kleine Form, in compacten, *schwarzbraunen* Polstern mit normal geordneten Blättern, so gross wie bei der obgenannten Form. Die Rippe *rothbraun* in ein bis zum Drittel *röthliches, stark gezähntes* Haar auslaufend, *(f. rufoneura Podp.)*. So auf sonnigen Urkalksteinfelsen oberhalb Turkovice nächst B. Krumau.

Mit der von Velenovský: *Mechy české p. 166* beschriebenen Varietät *densa* nächst verwandt.

T. latifolia Bruch. B. Krumau: In einer feuchten Höhle (Urkalkstein) bei Turkovice nächst B. Krumau. Mit abfallenden, am Ende der — vor der Spitze verschwindenden Rippe —"sitzenden Brutkörpern.

Schistidium apocarpum L. var. gracile Br. eur. B. Krumau: Auf Kalksteinfelsen bei Turkovice. Zum zweitenmale traf ich (siehe Podpěra: *Příspěvky ku bryologii Čech východních p. 8* und Velenovský: Mechy české p. 170) eine besondere Form, die nur auf den Felsen in höheren Gebirgslagen vorkommt. Dieselbe ist charakterisirt durch kleine, niedrige und dichte Polster, glatte Rippe, sehr grosse, die Kapsel überragende und aus dem Polster hervortretende Perichätiablätter *(f. alpestris Podp.)*. So auf Blöcken am Gipfel der Hohen Fichte im Böhmerwalde c. 1300 *m* s. m., und auf den Felsen oberhalb der Kapelle bei Oberplan.

v. rivulare Brid. Oberplan: In den Gebirgsbächen häufig.

S. confertum Funk v. brunnescens Limpricht B. Krumau: Sonnige Urkalksteinfelsen nächst Turkovice.

Coscinodon pulvinatus Sprengel. B. Krumau: Auf Moldaufelsen an beiden Ufern des Flusses bis zur Pötschmühle allgemein verbreitet, überall in reichen Polstern die Felsen bedeckend. Prag: Schön fruchtend auf Silurschiefer gegenüber Libšice.

Grimmia plagiopoda Hdw. Auf Arkosen oberhalb Kralupy a. M; heuer auch von mir beobachtet. (S. Velenovský: *Mechy české p. 173.)*

G. crinita Brid. Auf einer alten Gartenmauer im Hohlwege „ve zdích", oberhalb Košíře bei Prag ganze Flächen deckend und reich fruchtend.

G. anodon Br. eur. Sonnige Urkalksteinfelsen zwischen Turkovice und den Schwarzenberg'schen Kalkwerken bei B. Krumau.

G. leucophaea Grev. B. Krumau: Auf Moldaufelsen oberhalb der Strasse zur Pötschmühle.

G. commutata Hrib. Prag: Massenhaft und reich fruchtend auf Silurschiefer unter Máslovice, auf Basalt der Ruine Roll (Ralsko) in Nordböhmen.

G. ovata Web. Mohr. B. Krumau: Moldaufelsen bei Geldenkron allgemein verbreitet. Oberplan: Massenhaft auf dem Sternberge.

G. alpestris Schleich. Böhmerwald: Plöckensteiner Seewand, schon vor dem Gipfel. Bisher aus Böhmen nur vom Riesengebirge bekannt.

G. incurva Schwägr. Böhmerwald: Blöcke am Gipfel der Hohen Fichte bei 1300 *m* s. m.

Dryptodon Hartmanni Schimper. Im südlichen Böhmerwalde bei Oberplan auf der Hohen Fichte; bei Tusset verbreitet. B. Krumau: Maidstein.

Racomitrium aciculare Brid. Böhmerwald: In Gebirgsbächen am Plöckenstein verbreitet, ebenso auf der Hohen Fichte.

R. protensum A. Braun. Häufig und schön fruchtend auf der Plöckensteiner Seewand.

R. fasciculare Schrd. Böhmerwald: Plöckensteiner Seewand.

R. sudeticum Br. eur. Böhmerwald: Fruchtend auf der Plöckensteiner Seewand und Hohen Fichte c. 1300 *m* s. m.

R. heterostichum Hdw. Oberplan: Bei Langenbruck.

R. microcarpum Schrad. Böhmerwald: Häufig und schön fruchtend auf der Plöckensteiner Seewand und auf Felsen oberhalb der Tusseter Kapelle. Adlergebirge: Auf Gneissblöcken oberhalb Deschnay.

Amphidium Mougeotii Schimper. Mittelböhmen: Allgemein verbreitet auf feuchten Silurschieferfelsen im Thale des Baches Kocaba nächst Knín. Böhmerwald: Plöckensteiner Seewand sehr häufig.

Orthotrichum anomalum Hdw. v. saxatile Schimper. B. Krumau: Urkalksteinfelsen bei Turkovice, schön fruchtend.

O. cupulatum Hffm. B. Krumau: Urkalksteinfelsen bei Turkovice, massenhaft im Stadtgraben.

O. rupestre Schl. Oberplan: Auf Granit des Sternberges c. 1100 *m* s. m.; Hohe Fichte.

Ulota nigricans Brid. B. Krumau: Moldaufelsen nächst der Ruine Maidstein.

U. Bruchii Hornsch. Tusset: Auf Sorbus am Gipfel der Tussetfelsen c. 1000 *m* s. m.; auf Buchen auf der Hohen Fichte c. 1200 *m* s. m.

U. crispula Bruch. Oberplan: Auf Erlen gegen B. Haidl.

Encalypta ciliata Hoffm. Oberplan: Sternberg sehr häufig und schön fruchtend.

E. contorta Lindb. Reich fruchtend auf Urkalksteinfelsen nächst Turkovice.

Schistostega osmundacea Mohr. In Klüften der Quadersandsteine nächst Brenn bei B. Leipa. B. Krumau: In einer Kalkhöhle bei Turkovice.

Leptobryum pyriforme Schimp. B. Krumau: In einer Kalkhöhle bei Turkovice reich fruchtend.

Webera elongata Hdw. Prachatitz: In Waldschlägen südlich von der Stadt gegen Pfefferschlag allgemein verbreitet.

Mnium stellare Hedw. Im Rokytenkathale zwischen Rokytnitz und Senftenberg. Jungbunzlau: Im Waldthale nächst Hrušov.

M. medium Br. eur. Oberplan: Torfwiesen bei Langenbruck, fruchtend.

M. affine Bland. In Wäldern nächst Jince verbreitet und schön fruchtend.

M. spinulosum Br. eur Sternberg bei Oberplan.

Paludella squarrosa L. Heideteich bei Hirschberg.

Bartramia pomiformis L. v. crispa L. Massenhaft in den Wäldern oberhalb Podolí bei Weisswasser.

B. Oederi Gunn. B. Krumau: In grossen und tiefen Polstern auf feuchten Urkalksteinfelsen oberhalb Turkovice reich und schön fruchtend.

Philonotis caespitosa Wils. Veselí a. d. Lužnice: Im Strassengraben bei Mažice. Prag: Moldaufelsen bei Štěchovice, auf Silurschiefer nächst Jince und in einer bemerkenswerthen, tiefrasigen Form auf Torfwiesen nächst Langenbruck bei Oberplan.

P. calcarea Schimper. Prag: Auf Kalktuff unter Máslovice. Weisswasser: Auf Wiesen bei Podolí, Paterov, Rečkov u. s. w. allgemein verbreitet. Zwischen Bakov und Zvířetice nördlich von Jungbunzlau auf einigen Stellen schön fruchtend.

Pogonatum urnigerum L. B. Krumau: Massenhaft auf den Waldrändern bei Třísov. Böhmerwald: Häufig um Tusset c. 1000 *m* s. m. sonst ziemlich verbreitet.

Polytrichum alpinum L. Senftenberg: Auf Žampach (Substr. Perm) unter der Ruine.

Polytrichum ohioense Ren. et Card. Auf Cenoman des Heuscheuergebirges c. 800 *m* s. m. Böhmerwald: Massenhaft auf der Plöckensteiner Seewand c. 1100 *m* s. m. und Hohen Fichte c. 1300 *m* s. m.

P. formosum Hchw. Am Gipfel des Plöckensteines und der Hohen Fichte im Böhmerwalde auf Granitfelsen wächst eine interessante Form, die sich gleich durch 6—8 *cm* hohe, steife Rasen, zum Stengel angedrückte steife Blätter, *kleinere und dickere, oben strohgelbe* Seta, längere und schmälere Kapseln kennzeichnet. Die Blattzellen sind *breiter*, *rectangulärer*, als bei den in niedrigen Lagen gesammelten Exemplaren, jedoch nicht so kurz, wie bei P. gracile. Nach der sehr kurzen Diagnose *Limpricht's in dessen „Laubmoosen"* wird diese Form, zu der in den Alpen allgemein verbreiteten Varietät ***pallidisetum Funck*** gehören. Auf unseren Bergen wurde diese Varietät noch nicht beobachtet.

P. commune L. v. turfosum Vel. Mechy české p. 270 (1897). Häufig auf Moorboden in Wäldern nächst Langenbruck bei Oberplan. Eine riesige Varietät, auf den ersten Blick durch scharf abgeschnürte Paraphyse und scharf quadratische Kapseln auffallend

Buxbaumia aphylla L. Niemes in Nordböhmen. Auf Waldboden längs des Weges nach Brenn verbreitet.

Fontinalis squamosa L. Böhmerwald: Sehr häufig in der kalten Moldau bei Tusset. Bei Oberplan und B. Krumau nicht beobachtet.

F. gracilis Lindb. Oberplan: In einem Bache gegen B. Haidl. Auf diesen Pflanzen sind die Blätter bis zu der Insertion zerrissen, so dass sie wie zwei serial stehende Blätter sich ausnehmen.

Antitrichia curtipendula Brid. B. Krumau: Maidstein, steril. Im Böhmerwalde auf dem Plöckenstein und der Hohen Fichte und auf allen Bergen um Oberplan und Tusset verbreitet und ziemlich häufig fruchtend.

Neckera pennata L. Böhmerwald: Auf Buchen und Fichten auf Plöckensteine, der Hohen Fichte, dem Sternberge bei Oberplan und um Tusset verbreitet.

N. complanata L. ***v. grandiretis Podp. var. nov.*** Um ein Drittel *kleiner*, als die gewöhnliche Form, in dichten Polstern die Felsblöcke bedeckend. Die Aestchen und Stengel älterer Theile

blattlos, nackt. Die Blätter in ein sehr kurzes Spitzchen bogenförmig verschmälert, *ringsum bis zur Insertion gezähnelt.* Die Blattzellen *weit grösser als bei dem Typus*, in der Spitze breit rhombisch, die unterenbreit verlängert rhombisch. Der Unterschied ist hauptsächlich bei den Zellen der oberen Hälfte des Blattes kennbar, wo die Zellen *zweimal so gross* sind, als gewöhnlich.

Oberplan: Auf Granitfelsen des Sternberges c. 1100 *m* s. m.

L. catenulata Brid. B. Krumau: Sehr häufig im Stadtgraben: allgemein verbreitet auf Urkalkstein nächst Turkovice, nur steril.

L. polycarpa Ehrh. β) paludosa Hedw. Jungbunzlau: Auf Kopfweiden bei Vinec.

Anomodon rostratus Schimper. B. Krumau: Auf feuchten Urkalksteinfelsen zwischen der Stadt und Turkovice. Die Blätter enden in eine, aus einer Zellenreihe gebildete Granne wodurch diese Art an einige Arten der Gattung Thyidium errinnert. Der kleinste Repräsentant unserer Anomodonarten, welcher durch gelbe Farbe, sehr häufige, dünne und kurze Aestchen gleich auffällt. Neu für Böhmen. Analog den anderen von Velenovský in Böhmen entdeckten Alpenbewohnern z. B. Molendoa Sendtneriana, Tortella fragilis, Plagiothecium neckeroideum etc.

Pterigynandrum filiforme Hdw. v. decipiens Web. et Mohr. Böhmerwald: Auf Felsen auf dem Gipfel der Hohen Fichte, Tussetfelsen, Sternberg bei Oberplan sehr häufig und oft charakterische Formationen bildend. Sonst in der typischen Form allgemein verbreitet.

Lescuraea saxicola Mol. Adlergebirge: Auf Felsen (Glimmerschiefer) unter dem Gipfel der Deschnayer Grosskoppe oberhalb Deschnay, steril, etwa 700 *m* s. m.

Orthothecium intricatum Br. eur. Auf azoischen Schieferfelsen im Kocabathala bei Knín, auf Silurkalk bei Tetín häufig (*schon Velenovský: Mechy české p. 299.)* B. Krumau: In Spalten der feuchten Kalksteinfelsen bei Turkovice. Steril.

Cylindrothecium concinnum Schimper. Neue Standorte: Prag: Auf der Erde (Substr. Silurkalkstein) im St. Prokopihaine gegen die Schwarzenberg'schen Bergwerke zu; zwischen Gras unter der Libšicer Felswand; auf dem Eisenbahndamme vor Kralupy a. d. M. Berounkathal: Auf Grasplätzen unterhalb der Ruine Tetín massenhaft und im ganzen Thale des Baches Kačák bei Hostín. St. Ivan, bis gegen Nenačovice allgemein verbreitet und oft eine Massenvegetation bildend. Elbethal: In grosser Menge auf Waldrändern nächst der Mühle Celna

nördlich von der Stadt Sadská, in Gesellschaft einer ganz psammophilen Vegetation, wie Koeleria glauca, Festuca psammophila etc. Iserthal: Auf Loess an Wegrändern zwischen Horky a. d. Iser und Chotětov bei Neubenátek. Iserlehnen zwischen Brodce und Zámostí; sehr häufig auf den Eisenbahndämmen gegenüber Vinec. Südböhmen: B. Krumau: Auf Urkalksteinfelsen neben den Schwarzenbergschen Kalkwerken, in einem Wiesengraben bei Turkovice und massenhaft auf den Felsen (Urkalkstein) oberhalb der Turkovicer Mühle.

Wie aus den oben mitgetheilten Standorten ersichtlich ist, ist diese Art keineswegs in Böhmen selten. (S. auch meine *Bryologické příspěvky z Čech východních und Velenovský: Bryologické příspěvky z Čech za rok 1898 1899 p. 11.) Cylindrothecium* ist meiner Ansicht nach in wärmeren Lagen Böhmens verbreitet und fehlt in keinem Gebiete, wo die sogenannte wärmere Flora typisch entwickelt ist. Es ist interessant, dass ich diese Art im Steppengebiete Nordböhmens, wo sich Substrate von eruptiven Gesteinen vorfinden, um Saaz, Hochpetsch, Brüx und auf dem Basaltboden bei Jungbunzlau vergebens gesucht habe. —

Nach bisher bekannten Standorten ist die Verbreitung dieser Art etwa folgende: Im Moldauthale von Štěchovice und den Zuflüssen der Moldau, Kocaba Vel. l. c., Berounka, wo dieses sehr weit bis gegen Neuhütten (Bauer) und Zdice (Vel.) reicht und manchmal Massenvegetation bildet, über Prag (St. Prokop, Podp., Hlubočepy, Motoly Vel.) und in den Thälern der Moldauzuflüsse nördlich von Prag (Statenice, Tuchoměřice) über Libšice, Kralupy a. d. M. bis gegen Veltrusy, wo mir der nördlichste Standort dieser Pflanze bekannt ist. Elbegebiet: Reichenau (Bauer), Sandfluren bei Sadská. Gewiss werden diese zwei von einander so entfernten Standorte durch weitere Forschung mit neuen Fundorten ausgefüllt werden, weil auf wärmerem Plänerkalk Ostböhmens diese Art gewiss verbreitet ist. Allgemein verbreitet im Iserthale, wo es am besten auf gelber Erde (Loess) gedeiht, aber auch auf Turonsandstein gegen Jungbunzlau zu. Auch diese Standorte sind mit der Verbreitung der pontisch-pannonischen Flora vollkommen im Einklang (Helianthemum Fumana, Andropogon — und Stupa — Formation). Dagegen, wie oben erwähnt, vergebens gesucht im nordböhmischen Steppengebiete. Endlich auch auf einer kleinen Insel dieser Flora um B. Krumau auf einigen Standorten. Hier muss ich noch einiger biologischen Formen dieser Art erwähnen: Im Schatten ist die Pflanze ungemein zart, lang, mit vielen, feinen, manchmal noch einmal gefiederten Aestchen, wogegen

die Sandform aus der Umgebung von Sadská, durch dicke, steifere oben stumpf zugespitze Aestchen, spärlichere Fiederungen an das Hypnum purum errinnert. Ich verweise auf die analoge Form bei Brachythecium albicans v. julaceum Warnst. und Hypnum cupressiforme.

Homalothecium sericeum L. f. **gemmiclada Gümbel.** Auf der „Vraní Skála" oberhalb Zdice sehr schön entwickelt.

Eurhynchium confertum Br. Schimp. Auf einer Gartenmauer in Iservtelno bei Jungbunzlau (Miler!)

E. rusciforme Br. eur. B. Krumau: Häufig in den Gebirgsbächen. Im südlichen Böhmerwalde nicht selten.

E. Schwartzii Turn. Mittelböhmen: Auf Arkosen oberhalb Kralupy; auf Plänerkalk zwischen Velenka und Poříčany und ähnlichem Standorte bei Všetaty. Südböhmen: In einer Kalkhöhle bei Turkovice.

E. Schleicheri Milde. Jungbunzlau: Bakulithenmergel bei Chlomek (Vilhelm!), und im dem Haine gegen Tuřín. B. Krumau: Auf Moldaufelsen unter der Kapelle des H. Kreuzes und Urkalksteinfelsen bei Turkovice. Steril.

E. piliferum Br. Schimp. Nordböhmen: Niemes: Auf Grasplätzen längs des Weges nach Brenn. Jungbunzlau: Im Iserthale zwischen Jungbunzlau und Neubenátek allgemein verbreitet. Mittelböhmen: Libšice, Štěchovice und auf Wiesen bei Roztyly nicht selten.

E. Tommasinii Sendtn. Mittelböhmen: Auf der Libšicer Felswand nicht selten. Auf Phyllit unter der Ruine Kostelec im Sázavathale. Auf Phonolithboden unweit Hochpetsch bei Brüx. Turkovice bei B. Krumau.

Brachythecium vagans Milde. B. Krumau: In Klüften der steilen Moldaufelsen nächst Dumrowitz fruchtend. Für Böhmen vom Prof. Velenovský auf ähnlichen Standorten in der südlichen Umhebung Prags entdeckt. Weiteres über diese interessante Pflanze s. in Velenovský: *Bryologické příspěvky z Čech za rok 1898—99. p. 12—13.*

B. plumosum Br. eur. Böhmerwald: In der kalten Moldau bei Tusset.

B. populeum Hedw. B. Krumau: Bei Turkovice auf Urkalkstein häufig und fruchtend, in einer feuchten Schlucht auf den Moldaufelsen, südlich von der Stadt. Prag: Auf Phyllit oberhalb Podhoř bei Prag. Im Heuscheuergebirge auf Cenoman c. 600 *m* s. m. cfr. In den Klüften der steilen Moldaufelsen unterhalb der Ruine Maidstein nördlich von B. Krumau wächst gemeinschaftlich mit Reboulia hemisphaerica eine zierliche Form in compacten Polstern, mit fast gerade aufsteigenden Aestchen. Die Polster sind etwas seidenglänzend und sehr weich, die Pflanzen kleiner als gewöhnlich.

B. reflexum Br. eur. Auf dem Plöckenstein im Böhmerwalde allgemein verbreitet und reichlich fruchtend (800—13000 *m* s. m.); ebenso auf der Hohen Fichte.

B. Starkei Br. eur. Auf denselben Standorten, wie das vorige und bei Tusset c. 1000 *m* s. m.

B. curtum Lindb. Litomyšl: Auf feuchtem Plänerkalk in Cerekvice cfr! (l. Kroulík!)

B. Rutabulum L. **var. *eurynchioides Limpricht*** Laubmoose p. 109 (III. Th.) Eine dieser Varietät hauptsächlich durch den nach dem Eurynchiumtypus ausgebildeten Deckel sich nähernde Form sammelte auf Erlenwurzeln bei Bezno südlich von Jungbunzlau mein Freund J. Miler! Jedoch weicht dieselbe von der Limpricht'schen Pflanze durch die nur unmerklich gezähnelten Blätter wesentlich ab. In einer annähernden Form auch auf Quadersandstein in der Moldau in Kralupy, mit scharf gesägten Blättern.

B. rivulare Br. eur. Um Oberplan verbreitet, auf dem Plöckenstein häufig. Schön fruchtend im Thale des Baches Kocaba unterhalb Knín.

B. salebrosum Br. eur. Böhmerwald: Plöckenstein reich fruchtend.

Amblystegium Juratzkanum Schimper. Maidstein nördlich von B. Krumau. Auf der Kirchhofmauer in Jungbunzlau. Bei Pilsen (l. Maloch!)

A. irriguum Wils. Auf den Wurzeln einer Kopfweide an einem Graben bei dem Všetater Bahnhofe. B. Krumau: Auf Steinen in einem Waldbächlein nächst Goldenkron.

Subsp. Vallis Clausae Brid. v. spinifolium Brid. Auf Kalksteinen in einem Bächlein nächst Karlstein in Mittelböhmen, und in einer schattigen Schlucht unter der Hl. Kreuzkapelle nächst Böhm. Krumau.

Subsp. fluviatile Schimper. Prag: In einem kleinen Wasserfalle unterhalb der Mühle bei Roblín, steril. In der Schlucht „Koda" bei Beroun. Südböhmen: In der Moldau unterhalb Dumrowitz nördlich von B. Krumau. In einem Waldbache nächst Oberplan.

A. filicinum De Not. var. fallax De Not. In einem Waldthale genannt „Němá strouha" nördlich von B. Krumau. Es ist interessant, dass die Blattspitze bei den entwickelten Astblättern um 2 R. gedreht ist. Auch in einer Schlucht bei Goldenkron.

A. filicinum var. elatum Schimper. Prag: In einer tiefen Schlucht „Koda“ gegenüber Srbsko in schönen, tiefen, vom Wasser reich durchtränkten Polstern ganze Flächen bedeckend.

Eine kleine, zierliche Form mit lang kriechendem, fest an das Substrat (Holz) angedrückten Stengeln, mit kleinen, etwas sichelförmigen, lang zugespitzen Blättern sammelte ich in einer Waldschlucht oberhalb Goldenkron. Vielleicht *var. tenue Boul.* (s. *Husnot*: *Muscologia gallica p. 362.*

In den *„Neuen Beiträgen zur Moosflora von Mittelböhmen“* breitet sich Dr. Bauer über die Gruppe der Gattung Amblystegium aus und fasst das Amblystegium fallax — nach dem Vorgange Limpricht's — als eine selbständige Art auf, weshalb ihn selbstverständlich die Auffassung Prof. Velenovský's befremdet, der in *„Mechy české“* diese Pflanze als Abart des verbreiteten *Amblystegium* (resp. *Hypnum filicinum* aufführt. Bei der engen Verwandtschaft der Gattung *Amblystegium* mit *Hypnum* in der Gruppe *„Campylium“* einerseits und mit *Cratoneuron* anderseits, ist die Gattungseinreihung dieser Arten ungemein schwierig. Schon früher als Limpricht in seinen Laubmoosen, stellte Husnot in seiner vorzüglichen *„Muscologia gallica“* die betreffenden Arten zur Gattung *Amblystegium.* Reiht man aber das *filicinum* zum *Amblystegium*, wie soll man dann die so eng verwandten Arten der Section *Cratoneuron* (z. B. *H. commutatum*) auffassen? Die Grenze zwischen den beiden Gattungen *Hypnum* und *Amblystegium* ist ungemein schwach, (im Ganzen repräsentieren den ausgesprochenen *Amblystegium*-Typus nur die Arten aus der Verwandtschaft *serpens*), so dass ich das Zusammenziehen der beiden Gattungen vollständig als das Richtigste ansehen muss. Die Arten dieser Gruppe sind ungemein veränderlich und nicht eine einzige davon ist auf stabilen, morphologischen Charakteren gegründet. Ueberall kann man die Uebergänge dieser Arten untereinander beobachten. Das oben Gesagte gilt nicht nur von dem *A. Vallis Clausae, irriguum* und *fluviatile*, was schon Husnot in der *„Muscologia gallica“*, welcher alle intermediären Formen zwischen *A. irriguum* und *filicinum* unter dem Bridel'schen Namen *Vallis Clausae* vereinigte, bestätigt, sondern auch von dem Verhältnisse des H. *filicinum* zum *Hypnum commutatum* und den Verwandten. Die Varietät *spinifolium Schimper*, die Bauer nach Limpricht's Vorgange zu *A. fallax* zieht, gehört auch zu solchen intermediären Formen und kann ihren Platz am besten bei *A. Vallis Clausae* finden, wogegen das *A. fallax*, welches von vielen Autoren (Limpricht etc.), als eine selbständige Art aufgefasst wird,

ganz richtig — wie es schon Velenovský in seinen Laubmoosen gethan hat — zu dem *A. filicinum* gehört, welche Meinung, auch Husnot l. c. p. 361. vertritt: „La var. fallax de Bridel ne peux pas être considérée comme synonyme de son Vallis Clausae, puisqu'il décrit les feuilles du prémier subsecondes et cordées-lancéolées (cordato-lanceolata) et celles du second dressées et ovales-lancéolées (ovato-lanceolata). Je maintiens le fallax comme varieté du filicinum." Die ganze Gruppe ist, dem jetzigen Stande der Wissenschaft nach, noch nicht aufgeklärt und wäre also eine Bearbeitung derselben sehr willkommen. Die Auffassung der biologischen Formen als selbständige Arten konnte niemals den Beifall eines sinnenden Bryologen erreichen.

A. varium Lindb. Prag: Auf Phyllit oberhalb Podhoř nächst Prag; auf den Silurkalkfelsen bei Tetin fruchtend. B. Krumau: Auf Urkalkstein oberhalb Turkovice. Auf Plänerkalk nächst Wildenschwert in Ostböhmen.

A. varium v. rigescens Limpricht. Auf Urkalkstein (!) oberhalb Turkovice nächst B. Krumau. Die unsrige Pflanze entspricht vollständig der Limpricht'schen Diagnose. Die ganze Art ist zusammen nur durch die fast sichelförmigen Blätter, dann die ungemein kräftige Rippe characterisirt. Bei der Variabilität, mit welcher sich gerade in diesen Merkmalen die verwandten Arten (*irriguum*, *fluviatile*) kennzeichnen, kann ich dieselben nicht als für eine neue Art hinreichend anerkennen. Die Krumauer Pflanze stellt eine Form mit gesägten Blättern dar. Auch in einer Waldschlucht bei Goldenkron dieselbe Form. Für Böhmen schon von Velenovský: *Bryologické příspěvky z Čech za rok 1897—1898* entdeckt. Auch dieser Autor bezweifelt sehr das Artrecht dieser Species und identificiert sie mit *A. varium Lindb.*

Plagiothecium denticulatum Br. eur. Böhmerwald: Auf der Hohen Fichte allgemein verbreitet.

P. curvifolium Schlieph. Böhmerwald: Hohe Fichte c. 1300 *m* s. m., Plöckensteiner Seewand c. 1000 *m* s. m.; im Kessel auf moderndem Holze allgemein verbreitet; in Wäldern bei Tusset, Langenbruck bei Oberplan. Adlergebirge: Hohe Mense bei 800 *m* s. m. Am Roll nächst Niemes schon 25. Juni 1896.

P. Ruthei Limpr. Zwischen Sphagnumpolstern etwa in der Mitte der Plöckensteiner Seewand (1100 *m* s. m.) in einer feuchten Schlucht. Steril.

P. silesiacum Br. eur. Böhmerwald: Auf modernden Wald-

bäumen oberhalb Tusset; auf dem Plöckenstein, Sternberg c. 1000 *m* s. m. —

Hypnum Sommerfeltii Myrin. B. Krumau: Auf Urkalkstein bei Turkovice. Fruchtend. Auf Silurkalk bei Srbsko in Mittelböhmen.

H. elodes Spr. Auf Wiesen zwischen dem Maierhofe Oberroztyly und Strašnice.

H. stellatum Schreb. Weisswasser: Auf den Moorwiesen bei Paterov reich fruchtend.

H. protensum Brid. Neubenátek: Auf einer niedrigen, begrasten Lehne oberhalb der Strasse von Chotětov nach Horky a. d. Iser sehr häufig mit Cylindrothecium concinnum. Jungbunzlau: Auf Bakulithenmergel unterhalb Holé Vrchy.

H. chrosophyllum Brid. Prag: Auf Kalkmergel bei Tuchoměřice steril; auf Felsen bei Máslovice, Srbsko, Karlstein. Auf Plänerkalk bei Oužice im Elbethale. Jungbunzlau: Hrušovský les, südlich von der Stadt reich fruchtend. B. Krumau: Auf Urkalksteinfelsen oberhalb Turkovice.

H. polygamum Wils. Prag: Auf Silurkalk bei St. Ivan. Nordböhmen: Holé Vrchy und Chlomek bei Jungbunzlau, auf Bakulithenmergel. Elbethal: Auf Kalkmergel der „Veliká Hora" oberhalb Semice, nächst Lysá a. d. E. Ostböhmen: Auf Plänerkalk bei dem Senftenberger Bahnhofe. B. Krumau: Auf Urkalksteinfelsen oberhalb Turkovice.

H. purum L. Nordböhmen: Auf den Lehnen zwischen Horky a. d. Iser und Chotětov, in den Kieferwäldern bei Brodce und Kbely verbreitet. Niemes: Längs des Weges nach Brenn. Mittelböhmen: Bei Tetín sammelte ich mit Cylindrothecium eine Form mit schön braun angelaufenen Blättern. Südböhmen: Turkovice, häufig. Ueberall verbreitet auf den Grasfluren längs der Moldau bis zur Ruine Maidstein.

H. stramineum Dicks. Oberplan: Auf den Moorwiesen bei Langenbruck allgemein verbreitet.

H. palustre Huds. In einem Bache bei der Mühle in Roblín cfr! B. Krumau: Bei Turkovice verbreitet und überall fruchtend.

H. molle Dicks. Im Schwarzenbergischen Schwemmkanale am Fusse des Plöckensteines und in der Moldau unterhalb Domoradice bei B. Krumau.

H. ochraceum Wils. In den Gebirgsbächen auf dem Plöckensteine gegen Salnau. In der Moldau unterhalb Domoradice bei Böh. Krumau.

H. crista castrensis L. Böhmerwald: Allgemein verbreitet; auf der Plöckensteiner Seewand sehr schön und zahlreich *fruchtend*. — Sternberg bei Oberplan. Tusset auf den Felsen oberhalb der Kapelle Budy bei Mirotice vielfach. (Brabenec!)

H. molluscum Hdw. Prag: Schön fruchtend auf Phyllit bei Štěchovice. Jungbunzlau: Auf Baculithenmergel unterhalb Holé Vrchy. B. Krumau: Auf Urkalksteinfelsen oberhalb Turkovice verbreitet.

H. rugosum L. Elbethal: Veliká Hora oberhalb Semice bei Lysá a. E. Iserthal: Auf sonnigen Lehnen oberhalb Podolí bei Weisswasser. Auf den Iserlehnen zwischen Zámostí und Brodce südlich von Jungbunzlau. Mittelböhmen: Vojkov bei Říčany. Unter der Ruine Kostelec im Sázavathale. Südböhmen: Písek: Auf dem „Ostrý vrch" (Vrba!); bei Krumau, Goldenkron hauptsächlich aber auf den Moldaulehnen unter der Ruine Maidstein eine Massenvegetation bildend.

H. uncinatum Hdw. v. plumulosum Schimper. Auf dem Schlossberge bei Schatzlar.

H. purpurascens Schimper (Limpricht). Adlergebirge: Auf den Mooren des Heuscheuergebirges.

H. lycopodioides Schwaegr. Jungbunzlau: Auf sumpfigen Stellen der Lehnen oberhalb Ctiměřice (Substr. Baculithenmergel). Ostböhmen: Auf quelligen Abhängen des Rokytenkathales zwischen Rokytnitz und Senftenberg. Steril.

H. intermedium Lindb. Auf einer Waldwiese am Fusse des Milleschauers. Weisswasser: Auf Torfwiesen nächst Paterov; auch auf den Wiesen bei Rečkov mit Ligularia sibirica Cass. Auf den Mooren des Heuscheuergebirges.

H. pallescens Hdw. Böhmerwald: In Wäldern bei Tusset, auf dem Plöckensteine.

H. pallescens var. reptile Mich. Böhmerwald: Auf der Hohen Fichte c. 1300 *m* s. m.

H. incurvatum Schrad. Böhmerwald: Bei Tusset. B. Krumau: Auf Urkalkstein bei Turkovice.

H. Vaucheri Lesq. Nordböhmen: Auf den Turonsandsteinfelsen im Iserthale oberhalb Rožátov und Červené Kolo bei Jungbunzlau. Auf den Moldaufelsen oberhalb der Pötschmühle und bei Goldenkron. Stimmt vollständig mit den von mir im hinteren St. Prokopithale bei Prag gesammelten Exemplaren.

H. Lindbergii Mitt. B. Krumau: Hauptsächlich in kälteren Lagen, auf den Waldrändern allgemein verbreitet. Ebenso bei Goldenkron und Oberplan

Hylocomium umbratum Ehrh. Böhmerwald: Auf der Hohen Fichte und Plöckenstein allgemein verbreitet.

H. brevirostre Ehrh. Böhmerwald: Auf feuchten Felsen oberhalb der Tusseter Kapelle. Steril.



Verlag der kön. böhm. Gesellschaft der Wissenschaften. — Druck von Dr. Ed. Grégr in Prag.

OBSAH.

Seznam přednášek, konaných ve schůzkách třídy mathematicko-přírodovědecké r. 1899 . . . . str. IV.

INHALT.

Verzeichnis der Vorträge, welche in den Sitzungen der mathematisch-naturwissenschaftlichen Classe im J. 1899 abgehalten wurden . . . . S. V.

Nákladem Král. České Společnosti Náuk. — Tiskem dra Ed. Grégra v Praze 1898.

